Leica FlexLine

TS02/TS06/TS09

用户手册

2.0 版
中文

- when it has to be **right**



简介

购买

恭贺您购买 FlexLine 仪器。



本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地安置并使用仪器。 参照 "13 安全指南 "。
请您在使用本产品之前仔细阅读用户手册



仪器标识

仪器的型号和序列号被标注在仪器型号牌上。
请将仪器型号和序列号填写在下面。当您需要与经销商或 Leica Geosystems 授权的维修部门联系时，将会用到这些信息。

型号： ____

序列号： ____

符号

本手册中所使用的符号有如下的含义：

类型	说明
⚠ 危险	表示非常严重的危险情况，如果不加以避免，将造成死亡或严重损害。
⚠ 警告	表示潜在的或操作不当所导致的危险情况，如果不加以避免，将造成死亡或严重损害。
⚠ 注意	表示潜在的或操作不当所导致的危害，如果不加以避免，将导致轻微的人身伤害及／或明显的设备、经济损失和环境的损害。
☞	表示在实际使用中必须注意的重要章节，以便能够正确、有效地使用该仪器。

商标

- Windows 是微软公司 （Microsoft Corporation）的注册商标。
- Bluetooth 是蓝牙标准化组织 （Bluetooth SIG, Inc）的注册商标。

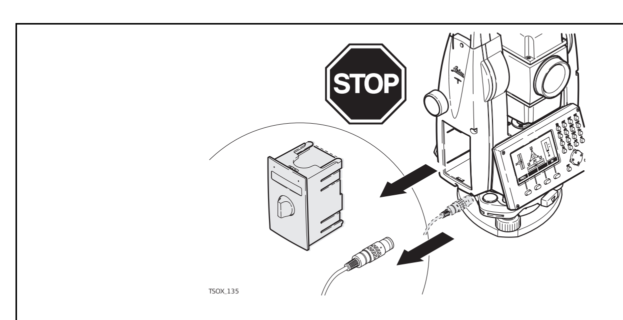
其它商标属各自的所有者所有。

本手册的有效性

	说明
概述	本手册适用于 TS02，TS06 和 TS09 仪器。手册对于不同型号仪器的区别会详加说明。 下面的符号用来区分不同型号仪器： • **TS02** 用于 TS02。 • **TS06** 用于 TS06。 • **TS09** 用于 TS09。
望远镜	• **棱镜测量模式：** 当 EDM 在 “ 棱镜 ” 模式下对准棱镜进行测距时，望远镜从物镜中发出宽的同轴可见红色激光束。 • **无棱镜测量模式：** 装有无棱镜 EDM 的仪器提供 “ 无棱镜 ” 模式。当使用这种模式测距时，望远镜从物镜中发出窄的同轴可见红色激光束。



警告



在操作仪器或者关闭程序期间请**不要**拔电池。

如果这样操作可能导致文件系统出错或者数据丢失！

请务必通过按开／关键进行关闭仪器并直到仪器完全关闭后再拔掉电池。

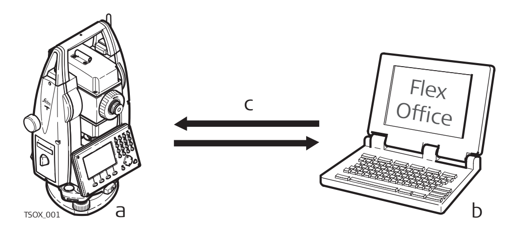
目录

在本手册中

1 系统描述

1.1 系统组成

主要组件



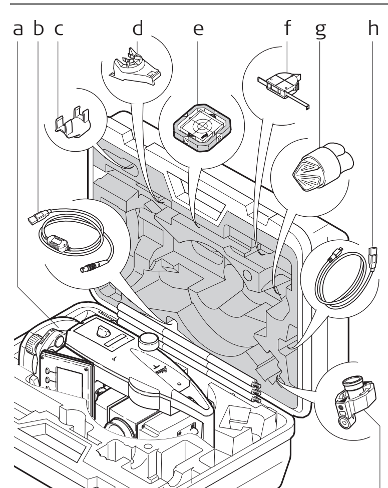
a) FlexLine 仪器，装有 FlexField 固件
b) 装有 FlexOffice 软件的电脑
c) 数据传输

组件	说明
FlexLine 仪器	用于测量、计算和采集数据的仪器。 从简单的测量到复杂应用都能胜任。 装载 FlexField 固件包来完成这些任务。 我们有一系列不同精度和支持等级的产品线。 所有产品都能连接到 FlexOffice 以查看、交换和管理数据。
FlexField 固件	安装在仪器上的固件包。 由标配的基本操作系统和可选的附加功能组成。
FlexOffice 软件	一个正式软件，包含一套标准程序和扩展程序以用于数据的查看、交换、管理和后处理。

组件	说明
数据传输	数据可以在 FlexLine 仪器和电脑间通过数据传输电缆来进行传输。带有 通讯侧盖 的仪器，数据还可以通过 USB 存储卡，USB 电缆或者蓝牙来传输。

1.2 仪器箱中的仪器及附件

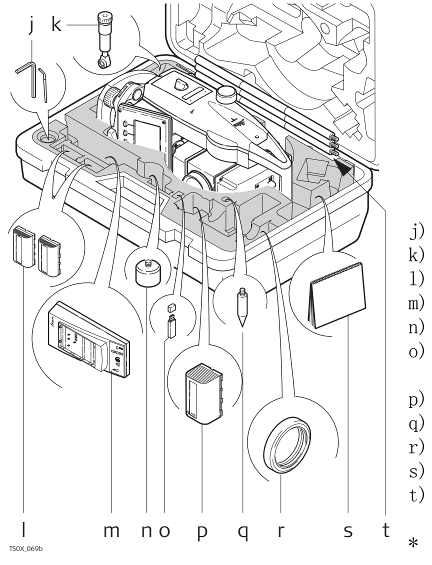
仪器箱中的仪器及附件 (1/2)



a) 带三角基座的仪器
b) GEV189 数据电缆 (USB-RS232)*
c) GLI115 外挂水准器 *
d) GHT196 量高尺支架 *
e) CPR105 扁平棱镜 *
f) GHM007 量高尺 *
g) 用于仪器的保护盖及用于物镜的遮阳罩 *
h) GEV223 数据电缆 (USB-mini USB) - 用于带 通讯侧盖 的仪器
i) GMP111 微型棱镜 *

* 选配

仪器箱中的仪器及附件 (2/2)

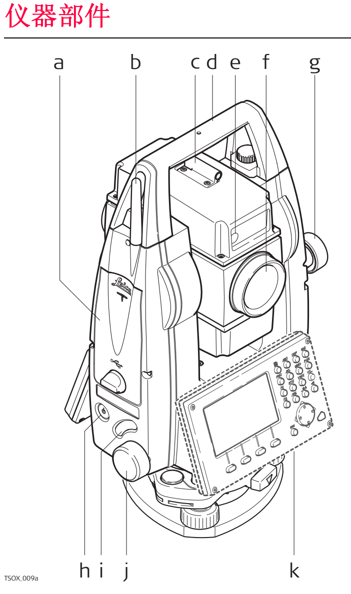


j) 调校工具
k) GFZ3 弯管目镜 *
l) GEB211 电池 *
m) GKL211 充电器 *
n) GAD105 扁平或微型棱镜适配器 *
o) MS1 Leica 工业级 USB 存储卡 - 用于带通讯侧盖 的仪器
p) GEB221 电池 *
q) 微型棱镜杆尖角 *
r) 用于弯管目镜的平衡锤 *
s) 用户手册
t) GLS115 微型棱镜杆 *

* 选配

1.3 仪器部件

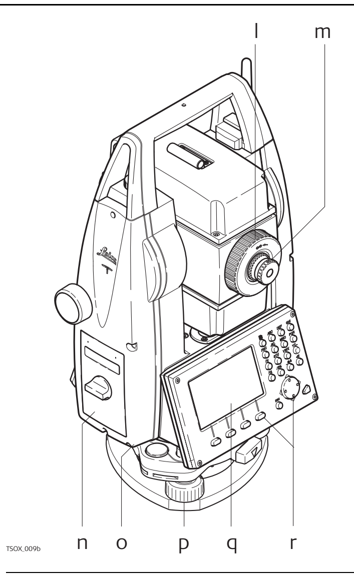
仪器部件 （1/2）



a) USB 存储卡和 USB 电缆接口槽 *
b) 蓝牙天线 *
c) 粗瞄器
d) 装有螺钉的可分离式提把
e) 电子导向光 (EGL)*
f) 集成电子测距模块 (EDM) 的物镜。 EDM 激光束出口
g) 竖直微动螺旋
h) 开关键
i) 触发键
j) 水平微动螺旋
k) 第二面键盘 *

* 选配

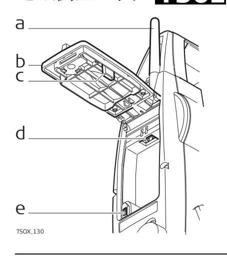
仪器组件 (2/2)



l) 望远镜调焦环
m) 目镜；调节十字丝
n) 电池盖
o) RS232 串口
p) 脚螺旋
q) 显示屏幕
r) 键盘

通讯侧盖

通讯侧盖 对于 **TS02** **TS06** 是选配的，对 **TS09** 是标配的。



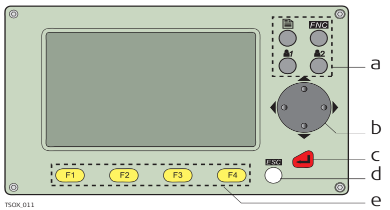
a) 蓝牙天线
b) 盖子
c) USB 存储卡盖子插槽
d) USB 主机接口
e) USB 设备接口

2 用户界面

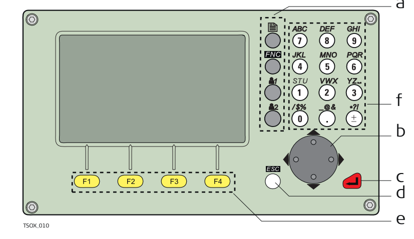
2.1 键盘

键盘

标准键盘



字符数字键盘



a) 特定按键
b) 导航键
c) 输入回车键
d) ESC 键
e) 功能键 F1 到 F4
f) 字母数字键区

按键

按键	说明
	翻页键。 当有多页可用时显示下一屏。
FNC	FNC 键。 快速进入测量辅助功能。

按键	说明
1	用户自定义键 1。在 FNC 目录中可自已定义功能。
2	用户自定义键 2。在 FNC 目录中可自已定义功能。
	导航键。 在屏幕上移动光标并进入特定域。
	输入回车键。 确定输入，然后到下一个域。
ESC	ESC 键。 不做任何更改的退出当前屏或编辑模式。 回到高一级的目录。
F1, F2, F3, F4	对应于屏幕底部显示功能的功能键。
ABC 7, DEF 8, GHI 9, JKL 4, MNO 5, PQR 6, STU 1, VWX 2, YZ 3, /$% 0, _@& ., •?! ±	用于输入文本和数字的字母数字键区。

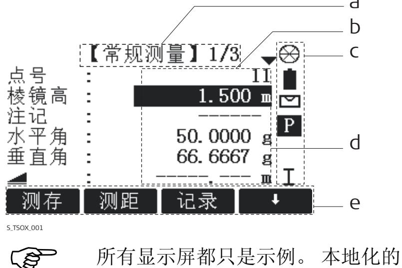
侧盖键

按键	说明
	开关键。 打开或者关闭仪器。

按键	说明
	触发键。 可定义的快捷键，如需要可定义 **测存** 或 **测距**功能。 **TS06** **TS09** 可以同时定义两种功能。 **TS02** 只能定义其中一种。 触发键可在**设置** 中进行定义。 参照 "4.1 一般设置 "。

2.2 屏幕

屏幕



a) 屏幕标题
b) 光标所在处。 激活区域
c) 状态图标
d) 域
e) 软按键



所有显示屏都只是示例。 本地化的固件版本可能和基础版本有区别。

2.3 状态图标

说明

图标提供与仪器基本功能有关的状态信息。 不同的固件版本会显示不同的图标。

图标

图标	说明
	电池符号显示电池的剩余电量，当前图例显示还有 75% 电量。
	补偿器开。
	补偿器关。
P	EDM 棱镜模式，适用于棱镜和反射目标间的测量。
NP	EDM 无棱镜模式，适用于所有目标的测量。
!	偏置已激活。
012	输入法为数字模式。
ABC	输入法为字母 / 数字模式。
	表示水平角设置为 “ 左角测量 ”， 即 逆时针旋转增加。
◀ ▶	左右箭头表明这个域内有多项内容可选。
▲, ▼, ▲▼	上下箭头表明有多个页面可用，使用 进入。

图标	说明
I	表示望远镜位置在面 I。
II	表示望远镜位置在面 II。
	Leica 标准棱镜。
MINI	Leica 微型棱镜。
	Leica 360° 棱镜。
MINI	Leica 360° 微型棱镜。
	Leica 反射片。
1 2	用户自定义棱镜。
	蓝牙已连接。 如果图标旁边有一个十字，表明蓝牙连接端口已选择，但是并未激活。
	USB 通讯端口。

2.4 软按键

说明

软按键通过对应的 F1 到 F4 功能键来选择。 这一节描述了系统中所使用的公共软按键的功能。 更多特定软按键会在它们出现的应用程序章节进行说明。

公共软按键功能

按键	说明
-> ABC	切换到字母数字输入模式。
-> 012	切换到数字输入模式。
测存	进行距离和角度测量并存储结果。
测距	进行距离和角度测量但不存储结果。
EDM	查看和更改 EDM 设置。 参照 "4.2 EDM 设置 "。
坐标	打开手动输入坐标界面。
退出	退出当前界面或应用程序。
查找	搜索一个已输入的点。
输入	**TS02** 激活字母数字软按键输入文本。
P/NP	在棱镜模式和无棱镜模式间进行切换。
列表	显示可用点列表。
确定	如果是输入界面：确认测量值或输入值并进入下一步操作。 如果是消息界面：确认消息并按选择的操作继续或者返回到前一界面重新选择。
返回	退回到前一个激活的对话框。
记录	记录当前显示数据。
重置	恢复所有可编辑的域值为默认值。
查看	显示选中点的坐标和作业详细信息。

按键	说明
⬇	显示下一级软按键。
⇤	返回到第一级软按键。

2.5 操作原理

打开 / 关闭仪器

使用仪器侧盖上的开关键。

选择语言

打开仪器后用户可以选择常用语言。 语言选择界面只在上载了多种语言并且设置 **语言选择 : 打开** 才能显示。 参照 "4.1 一般设置 "。

字母数字键区

字母数字键区用来直接在可编辑域输入字母。

- **数字区域：**只能包含数字。 在数字键盘上按键，数字会显示在显示屏上。
- **字母 / 数字区域：**可以包含数字或字母。 按一个键这个键上的第一个字母就会显示。 重复的按压就会在不同字母间切换。 例如：1->S->T->U->1->S....

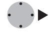
标准键盘

使用标准键盘输入字符时，选择 **输入** 后软键就会进入字母输入编辑模式。 选择合适的软键来输入字母。

编辑区域

ESC 删除更改并恢复到原始值。

光标左移。


光标右移。


插入一个字母到当前光标位置。


删除当前光标位置的字母。


在编辑模式小数位的位置无法改变。 小数点的位置可以跳过去。

特殊字符

字符	说明
*	在点号或编码的搜索域中用作通配符。 参照 "2.6 检索点 "。
+/-	在字母数字字符设置中，"+" 和 "-" 只是用作一般字符，没有数学功能。 "+" / "-" 只能用在输入的数字前面。

【程序】 1/5
F1 设站 (1)
F2 测量 (2)
F3 放样 (3)

这个图例中在字母数字键盘选择 3 会启动放样程序。

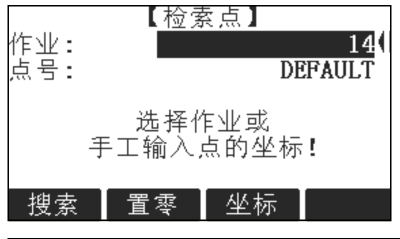
2.6 检索点

说明

检索点是在程序里用来搜索存储设备中的测量点或已知点的功能。
搜索的范围可以限定在某个特定的作业中或是全部内存。 满足搜索条件的已知点总是先于测量点显示出来。 如果有多个点满足搜索条件，那么结果会按照输入的日期排序。
仪器总是先找到当前最新的已知点。

直接搜索

输入一个确切的点号，如 402，然后按 **搜索**，当前作业中所有相应点号的点都会显示。



搜索
搜索当前作业中符合条件的点。

置零
设置点号的所有坐标为 0。

通配符搜索

通配符搜索由 "*" 显示。 星号作为占位符可以代表任何字符。 通配符可以用在不能确切知道要查找的点的点号，或者需要搜索一批特定点。

检索点示例

*	查找出所有点。
A	查找出所有点号为 ″A″ 的点。
A*	查找出所有以 ″A″ 开头的点，例如，A9, A15, ABCD, A2A。
*1	查找出所有包含一个 ″1″ 的点，如：1, A1, AB1。
A*1	查找出所有以 ″A″ 开头并包含一个 ″1″ 的点，例如 , A1, AB1, A51。

3 操作

3.1 仪器安置

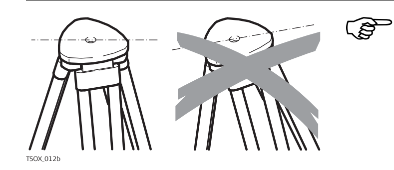
说明

本主题描述了应用激光对中器在地面标志点上安置仪器的过程。 当然，在仪器的安置过程中也可能不需要地面标志点。

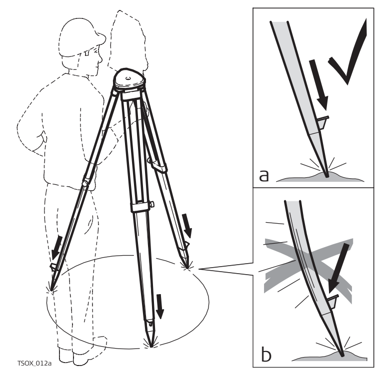
☞ **要点**

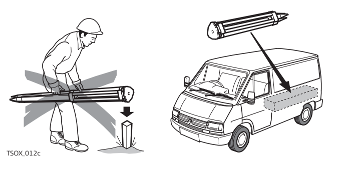
- 强力推荐使用遮阳伞、遮阳罩等设备保护仪器，使仪器免于阳光直射及周围温度不均。
- 本主题所描述的激光对中器嵌于仪器的竖轴内。 其将一个红色光点投射于地面，令仪器的对中更为轻松便捷。
- 对于装配有光学对中器的三角基座，激光对中器不能与之配套使用。

三脚架



☞ 当架设三脚架时，注意保证其上端水平。轻微的倾斜可以通过基座脚螺旋来调节。较大的倾斜需要通过脚架来调节。





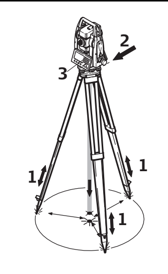
松开脚架腿上的螺丝，放开到需要的长度然后拧紧螺丝。

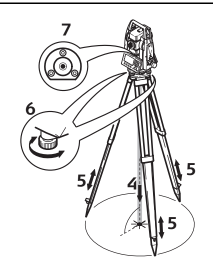
a　为了保证脚架稳固，需要将脚架腿尖踩入土地里。
b　注意踩的时候需要沿着脚架腿的方向施压。

脚架操作注意事项。
- 检查所有螺丝是否拧紧。
- 运输过程使用包装箱。
- 只用其进行测量工作。

安置步骤







1. 顾及到观测姿势的舒适性，调节三脚架腿到合适的高度。 将脚架置于地面标志点上方，尽可能地将脚架面中心对准该点。
2. 旋紧中心连接螺旋，将基座及仪器固定到脚架上。
3. 打开仪器，如果倾斜补偿设置为单轴或者双轴，激光对中器会自动激活，然后**整平 / 对中**界面会出现。 否则，在程序中按 FNC 键选择**整平 / 对中**。
4. 移动脚架腿 (1)，并转动基座脚螺旋 (6)，使激光 (4) 对准地面点。
5. 伸缩脚架腿 (5) 整平圆水准器 (7)。
6. 根据电子水准器的指示，转动基座脚螺旋 (6) 以精确整平仪器。 参照 ″使用电子气泡整平步骤″。
7. 通过移动三脚架头 (2) 上的基座，将仪器精确对准地面点，然后旋紧中心连接螺旋。
8. 重复第 6. 步和第 7. 步，直至达到所要求的精度。

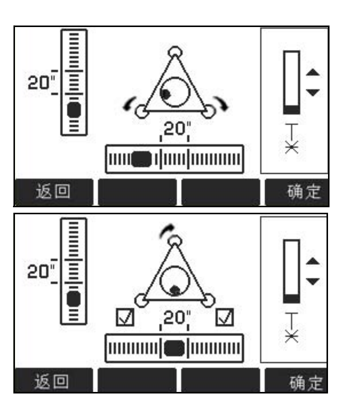
使用电子气泡整平步骤

利用基座的脚螺旋和电子水准器，可以精确地整平仪器。

1. 将仪器转动至两脚螺旋连线的平行方向（仪器横轴平行于两脚螺旋的连线）。
2. 调节脚螺旋使气泡大致居中。
3. 打开仪器，如果倾斜补偿设置为单轴或者双轴，激光对中器会自动激活，然后 **整平 / 对中**界面会出现。 否则，在程序中按 FNC 键选择**整平 / 对中**。

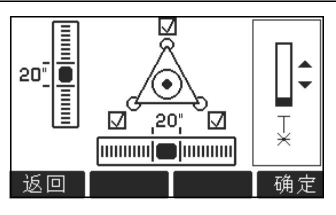
   ☞ 若仪器倾斜达到一定范围，则将显示电子水准器的气泡和指示脚螺旋旋转方向的箭头。

4. 通过转动这两个脚螺旋使该轴向的电子水准器气泡居中。 箭头会显示需要调整的方向。 当气泡居中后箭头会被两个复选标志代替。
5. 转动余下的第 3 个脚螺旋使第二个轴向 （垂直于第一个轴向）的电子水准器气泡居中。 箭头会显示需要调整的方向。 当气泡居中后箭头会被一个复选标志代替。





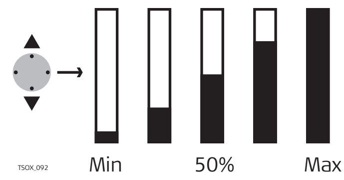
当电子水准器气泡居中且三个复选标志都显示时，表明仪器已完全被整平。



6. 按 **确定**键接受。

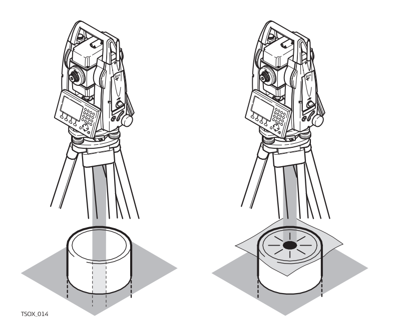
改变激光对中器的激光强度

外部环境和地面条件可能导致需要调节激光对中器的激光强度。



在 **整平 / 对中** 界面，使用导航键调节激光对中器的激光强度。
根据需要，激光强度可以以 25% 的步长来调节。

在管道或者洞口位置



有些环境下激光点不可见，比如在管道口上。 这时，使用一块透明模板放在管口上，使激光点可见并容易对中到管口的中心。

3.2 使用电池工作



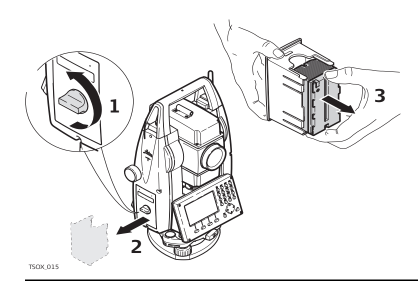
充电 / 初次使用

- 电池在出厂时只有最低电量，所以在第一次使用前必须充电。
- 对于新电池或长时间未用的电池（大于三个月），先进行一次完整的充放电会更有效。
- 允许充电温度范围：0° C 到 +40° C /+32° F 到 +104° F。最理想的充电温度范围：+10° C 到 +20° C /+50° F 到 +68° F。
- 电池在充电过程中变热属正常现象。使用 Leica Geosystems 推荐的充电器，如果温度太高，充电器将不会给电池充电。

操作 / 放电

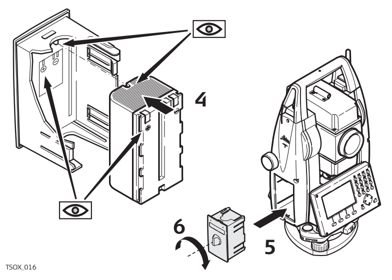
- 电池工作温度范围：-20° C 到 +50° C /-4° F 到 +122° F。
- 低温下工作会降低电池使用时间，过高温度下工作则会缩短电池使用寿命。
- 对锂电池，当在充电器上显示的电池容量与 Leica Geosystems 产品指示的电池可用容量明显偏离时，我们推荐执行一次完整的充放电。

更换电池步骤



打开电池仓 (1) 然后拿出电池盒 (2)。

从电池盒中取出电池 (3)。



将新电池放入到电池盒中(4)，确保电池触点朝外。 电池放入时应刚好吻合位置。

将电池盒放回电池仓(5)，转动锁紧旋钮使电池盒就位(6)。



在电池盒的内部显示有电池的极性。

3.3 数据存储

说明

所有仪器都配有内存。 FlexField 固件将所有作业数据都存入到内存数据库中。 然后数据可以从串口通过 LEMO 电缆传输到到电脑或其他设备来进行后处理。
装有 通讯侧盖的仪器， 内存中的数据也可以通过以下方式传输到电脑或其他设备：

- 插在 USB 主接口上的 USB 存储卡
- 连接 USB 设备接口的电缆，或者
- 通过蓝牙连接。

更多关于数据管理和数据传输的细节参照 "10 数据管理 "。

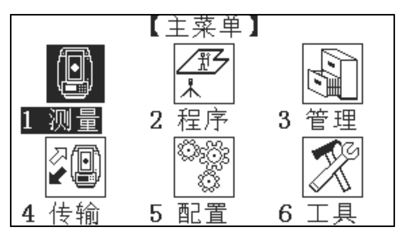
3.4 主菜单

说明

主菜单 是访问仪器所有功能的开始界面。 一般都是在开机并完成整平 / 对中后即显示。

☞ 如有需要，用户可自定义整平 / 对中后的显示界面， 而不是显示**主菜单**。 参照 "5.2 启动顺序 "。

主菜单



主菜单功能描述

功能	说明
测量	**测量** 程序可立即开始测量。 参照 ″3.5 测量程序 ″。
程序	选择并启动应用程序。 参照 ″9 程序 ″。
管理	管理作业、数据、编码表、格式文件、系统内存和 USB 存储卡文件。 参照 ″10 数据管理 ″。
传输	输出和输入数据。 参照 ″10.2 数据输出 ″。
配置	更改 EDM 配置、通讯参数和一般仪器设置。 参照 ″4 配置 ″。
工具	进入与仪器相关的工具，如检查和调校、自定义启动设置、PIN 码设置、许可码和系统信息。 参照 ″5 工具 ″。

3.5 测量程序

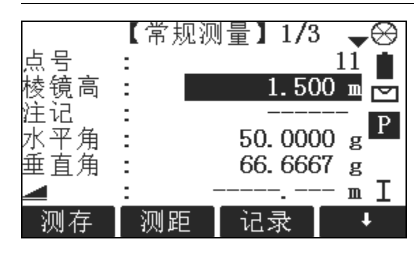
说明

开机并正确进行设置后，仪器就已经准备好进行测量。

进入

选择 **测量**，在**主菜单**中。

常规测量



⬇ **编码**
查找 / 输入编码。参照 "7.1 标准编码"。

⬇ **测站**
输入测站数据并设置测站。

⬇ **置零**
水平角置零。

⬇ Hz⬅ / Hz➡
设置水平角 " 左角测量 " （逆时针方向）或 " 右角测量 " （顺时针方向）。

常规测量 的过程和程序中的**测量**的过程是一样的。 因此这个过程将会在程序章节进行描述。 参照 "9.3 测量 "。

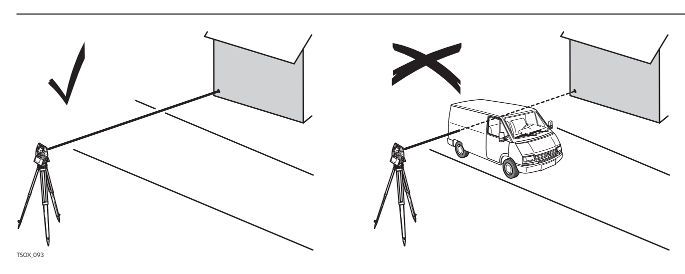
3.6 距离测量 – 正确观测注意事项

说明

激光测距仪 (EDM) 安装在 FlexLine 仪器中。 在所有的版本中，均可以采用望远镜同轴发射的可见红色激光束测距。 有两种 EDM 模式：

- 棱镜测量
- 无棱镜测量

无棱镜测量



- 当启动距离测量时，EDM 会对光路上的物体进行测距。 如果此时在光路上有临时障碍物 （如通过的汽车， 或下大雨， 雪或是弥漫着雾）， EDM 所测量的距离是到最近障碍物的距离。
- 确保激光束不被靠近光路的任何高反射率的物体反射。
- 避免在进行无棱镜测量时干扰激光束。
- 不要使用 2 台仪器同时测量一个目标。

棱镜测量

- 对棱镜的精确测量必需在 棱镜 - 标准 模式。
- 应该避免使用棱镜模式测量未放置棱镜的强反射目标，比如交通灯。 这样的测量方式即使获得结果也可能是错误的。
- 当启动距离测量时，EDM 会对光路上的物体进行测距。 当测距进行时，如有行人，汽车，动物，摆动的树枝等通过测距光路，会有部分光束反射回仪器，从而导致距离结果的不正确。
- 在配合棱镜测距中，当测程在 300 米以上或 0-30 米以内，有物体穿过光束的情况下，测量会受到严重影响。
- 在实际操作中，由于测量时间通常很短，所以用户总能想办法来避免这种不利情况的发生。



警告

由于激光安全使用规定以及观测精度要求 , 使用长测程无棱镜模式只允许使用测程在 1000 m (3300 ft) 以外的棱镜上。

用激光对棱镜测距

- 棱镜 （>3.5 km）模式可以使用可见红色激光束测量超过 3.5 km 的距离。

激光配合反射片测距

- 激光也可用于对反射模片测距。 为保证测量精度，要求激光束垂直于反射片，且需经过精确调整。
- 确保加常数对应选中目标 （反射体）。

4 配置

4.1 一般设置

进入

1. 在**主菜单**中选择**配置**。
2. 在**配置菜单**中选择**一般设置**。
3. 按 键在可用设置页面进行切换。

配置

对比度 :	50%
触发键1 :	关闭
触发键2 :	关闭
自定义键1 :	整平
自定义键2 :	偏置测量
倾斜补偿 :	双轴
水平角改正 :	打开

重置 确定

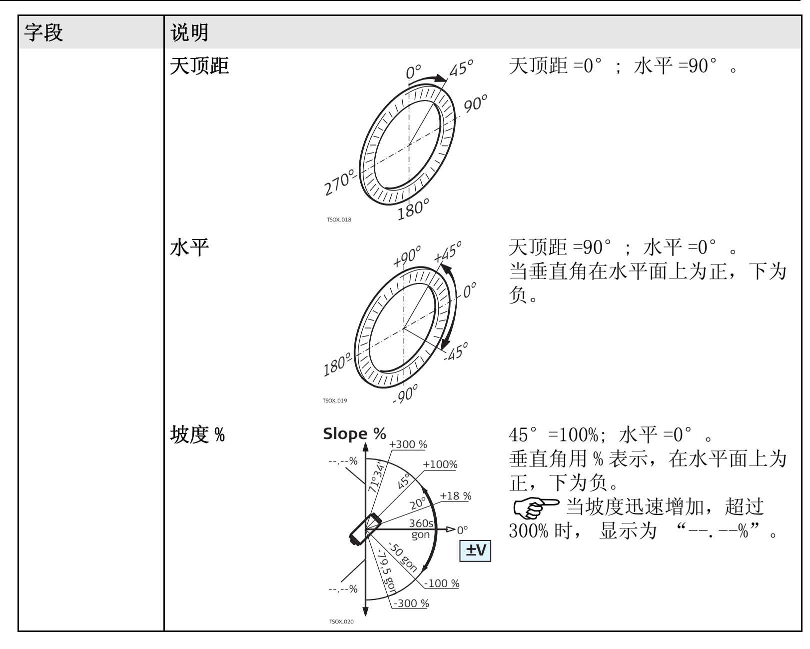
删除语言

删除选中的语言。

字段	说明
对比度	从 0% 到 100% 以 10% 的步长调节屏幕显示的对比度。
触发键 1 / 2	触发键 1 位于触发键的上部， 触发键 2 是触发键的底部。
	关闭 触发键未激活。
	测存 设置触发键功能为 **测存**。

字段	说明	
	测距	设置触发键功能为 **测距**。
用户自定义键 1 / 2	为 或 配置一个 FNC 菜单中的功能。 参照″6 功能″。	
倾斜补偿	**关闭**	倾斜补偿未激活。
	单轴	垂直角得到补偿。
	双轴	垂直角和水平角都得到补偿。 对于改正值取决于**水平角改正:** 设置 ,参照表格 ″倾斜和水平角改正″。
☞	如果仪器架设在不稳定的地方 (如在抖动的平台,船上等),补偿器应该关闭。 这样可以避免因抖动而造成补偿器超出工作范围,仪器提示错误信息而中断测量。	
水平角改正	**打开**	水平角改正已激活。 一般操作时水平角改正都需要打开。 每个测量的水平角都将被改正,并且还取决于垂直角。 关于**倾斜改正**的改正数,参照表格 ″倾斜和水平角改正″。
	关闭	水平角改正已关闭。
蜂鸣声	每次按键都会出现的声音信号。	
	正常	正常音量。
	大声	增大的音量。

字段	说明	
	关闭	关闭声音提示
象限声	打开	当达到一定角度时出现象限蜂鸣声（0°，90°，180°，270° 或 0，100，200，300 gon）。 1. 无声音。 2. 快速蜂鸣；从 95.0 到 99.5 gon / 105.0 到 100.5 gon。 3. 长音；从 99.5 到 99.995 gon 及 100.5 到 100.005 gon。
	关闭	象限声关闭。
水平角 <=>	右	设置顺时针方向进行水平角测量。
	左	设置逆时针方向进行水平角测量。 逆时针方向只是显示，在记录时仍然按照顺时针方向。
垂直角设置	设置垂直角。	



字段	说明	
	天顶距	天顶距 =0°；水平 =90°。
	水平	天顶距 =90°；水平 =0°。 当垂直角在水平面上为正，下为负。
	坡度 %	45°=100%；水平 =0°。 垂直角用 % 表示，在水平面上为正，下为负。 ☞ 当坡度迅速增加，超过 300% 时，显示为 “--.--%”。

字段	说明	
面 I 定义	设置面 I 相对于垂直微动螺旋的位置。	
	盘左	设置当垂直微动螺旋在仪器左侧时为面 I。
	盘右	设置当垂直微动螺旋在仪器右侧时为面 I。
语言	设置语言。 仪器可以不受数量限制的上载语言。 显示当前加载的语言。 按**删除语言**键可以删除选中语言。 在 **设置** 界面的第 2 页可以使用这个功能，如果有不止 1 个语言安装在仪器上，并且选择的语言不是当前使用的语言。	
语言选择	如果上载了多个语言，打开仪器后就会显示一个选择语言的界面。	
	打开	语言界面在启动时显示。
	关闭	语言界面在启动时不显示。
角度单位	设置角度显示时的单位。	
	° ' ″	六十进制的度分秒。 可用角度值 : 0° 到 359° 59'59''
	度	十进制的度。 可用角度值 : 0° 到 359.999°
	gon	Gon. 可用角度值： 0 gon 到 399.999 gon
	mil	Mil. 可用角度值： 0 到 6399.99mil。
☞	角度单位随时可以修改。 实际显示值都经过换算到选择的角度单位。	

字段	说明	
最小读数	设置角度显示的小数位数。 仅用于数据的显示，对数据输出或存储不起作用。	
	用于 **角度单位**	**° ' ''**: (0° 00' 01" /0° 00' 05"/0° 00' 10").
		度: (0.0001 / 0.0005 / 0.001)。
		Gon: (0.0001 / 0.0005 / 0.001)。
		Mil: (0.01 / 0.05 / 0.1)。
距离单位	设置距离和坐标的单位。	
	米	米 [m]。
	US-ft	美制英尺 [ft]。
	INT-ft	国际英尺 [fi]。
	ft-in/16	美制英尺－英寸－ 1/16 英寸 [ft]。
距离位数	设置距离显示的小数位数。 仅用于数据的显示，对数据输出或存储不起作用。	
	3	显示带 3 位小数的距离。
	4	显示带 4 位小数的距离。
温度单位	设置温度显示的单位。	
	° C	摄氏温度。
	° F	华氏温度。

字段	说明	
气压单位	设置气压显示的单位。	
	hPa	百帕
	mbar	毫巴
	mmHg	毫米汞柱
	inHg	英寸汞柱
坡度单位	设置如何计算坡度。	
	h:v	水平距离 : 垂直距离，例如 5:1。
	v:h	垂直距离 : 水平距离，例如 1:5。
	%	(v/h x 100)， 例如 20 %。
数据输出	设置数据存储的位置。	
	内存	所有数据都记录在内存中。
	接口	数据通过串口或 USB 设备接口记录，具体根据在**通讯参数**中选择的端口确定。 **数据输出**只在连接有外接存储设备时才需要设置，并且使用仪器上的测距 / 记录或测存进行测量。 当使用数据采集器控制仪器时不需要进行此设置。
GSI 格式	设置 GSI 输出格式。	
	GSI 8	81..00+12345678

字段	说明	
	GSI 16	81..00+1234567890123456
GSI Mask	设置 GSI 输出面板。	
	Mask1	PtID, Hz, V, SD, ppm+mm, hr, hi。
	Mask2	PtID, Hz, V, SD, E, N, H, hr。
	Mask3	StationID, E, N, H, hi (Station)。 StationID, Ori, E, N, H, hi (Station Result)。 PtID, E, N, H (Control)。 PtID, Hz, V (Set Azimuth)。 PtID, Hz, V, SD, ppm+mm, hr, E, N, H (Measurement)。
编码记录	设置测量前或测量后记录的编码块。 参照 "7 编码 "。	
编码	设置编码在测量中是仅使用一次，还是重复使用。	
	记录后复位	在**测存** 或 **记录**后清除测量界面的编码设置。
	永久	编码设置依然保留，除非手动删除。
照明开关	关闭 到 100%	以步长 20% 来设置照明亮度。
十字丝照明	关闭 到 100%	以步长 20% 来设置十字丝亮度。
液晶加热	打开	液晶屏加热打开。
	关闭	液晶屏加热关闭。
☞	当屏幕照明打开并且仪器温度 ≤ 5° C 时液晶屏加热自动启动。	

字段	说明	
前 / 后缀	☞	只在放样程序中使用。
	前缀	在待放样点名前添加在**标识符**内输入的字符。
	后缀	在待放样点名后添加在**标识符**内输入的字符。
	关闭	不更改待放样点名进行存储。
标识符	☞	只在放样程序中使用。
	标识符最多支持 4 位字符，可添加在放样点名的前面或后面。	
分类类型	**时间**	按照输入的时间进行排序。
	点号	按照点号进行排序。
分类顺序	**递减**	分类类型按照降序排列。
	递增	分类类型按照递增排列。
多点同名	设置多个点记录时是否能使用相同点名。	
	允许	允许多点同名存储。
	不允许	不允许多点使用相同点名。
自动关机	**激活**	仪器在 20 分钟内无任何操作将自动关机，比如没有按任何键或垂直和水平角度改变≤ ±3″。
	未激活	未激活自动关机。
		☞ 电池放电会更快。

字段	说明	
测距后 V	设置在按**测距** 或者**记录**键时记录的垂直角是否是显示的值。无论如何设置观测界面的垂直角字段后总是显示当前的角度值。	
	保持	记录的垂直角即为按**测距** 时垂直角字段后所显示的值。
	运行	记录的垂直角即为按**记录** 时垂直角字段后所显示的值。
	☞	该设置不能应用在对边测量程序或者隐蔽点测量和高程传递功能。而对于上述程序和功能，该设置总是为运行即记录的值是按**记录** 时的值。

倾斜和水平角改正

设置		改正			
倾斜改正	**水平角改正**	**纵轴倾斜**	**横轴倾斜**	**视准轴照准**	**轴系倾斜**
关闭	**打开**	否	否	是	是
单轴	**打开**	是	否	是	是
双轴	**打开**	是	是	是	是
关闭	**关闭**	否	否	否	否
单轴	**关闭**	是	否	否	否
双轴	**关闭**	是	否	否	否

4.2 EDM 设置

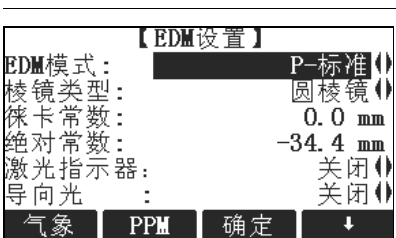
说明

此界面详细定义了电子激光测距 EDM，Electronic Distance Measurement。无棱镜模式 (NP) 和棱镜模式 (P) 有针对测量的不同设置。

进入

1. 选择**主菜单**中的**配置**。
2. 在**配置菜单**中选择 EDM。

EDM 设置



气象

进入大气数据参数 ppm。

PPM

进入独立 ppm 值编辑。

⬇ **缩放**

进入投影缩放编辑。

⬇ **信号**

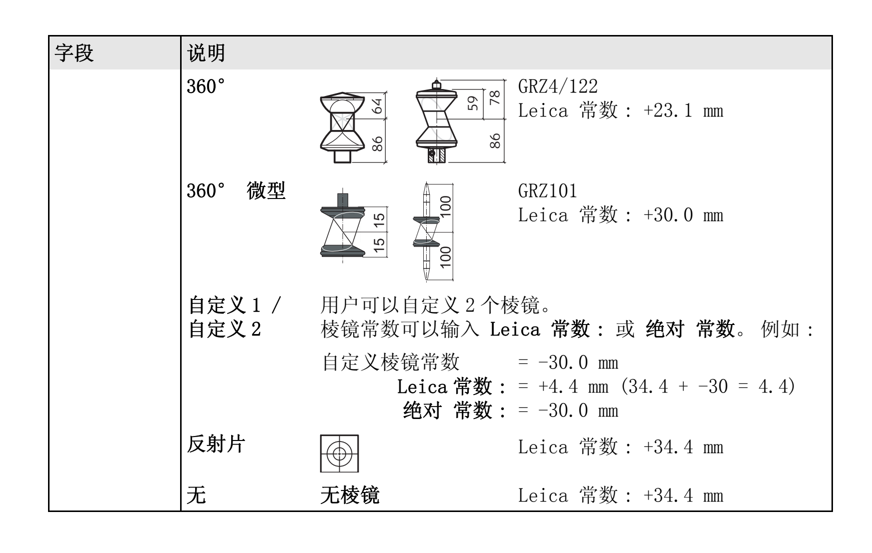
查看 EDM 信号反射值。

⬇ **频率**

查看 EDM 频率。

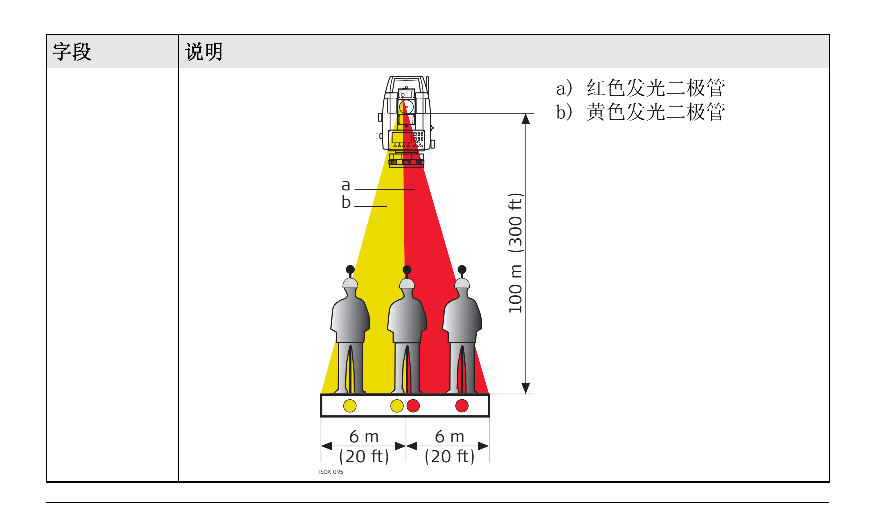
字段	说明	
EDM 模式	P- 标准	使用棱镜的精测模式。
	NP- 标准	无棱镜测距模式。
	NP- 跟踪	无棱镜连续测距模式。

字段	说明		
	带棱镜 (>3.5km)	使用棱镜进行长距离测量模式。	
	P- **快速**	使用棱镜快速测距模式，测量速度提高但精度降低。	
	P- **跟踪**	使用棱镜连续测距模式。	
	反射片	使用反射片测距模式。	
	FlexPoint	**TS06** 和 **TS09** 标配 . **TS02** 可选。30 m 以内可以不使用棱镜测距。	
棱镜类型	**圆棱镜**	48 38 86 26 19	标准棱镜 GPR121/111 Leica 常数 : 0.0 mm
	Mini	30 50 100 40	GMP111 Leica 常数 : +17.5 mm GMP111-0 Leica 常数 : 0.0 mm
	JpMini	**微型棱镜**	Leica 常数 : +34.4 mm



字段	说明		
	360°		GRZ4/122 Leica 常数：+23.1 mm
	360° 微型		GRZ101 Leica 常数：+30.0 mm
	自定义 1 / 自定义 2	用户可以自定义 2 个棱镜。 棱镜常数可以输入 **Leica 常数：** 或 **绝对 常数**。例如： 自定义棱镜常数 **Leica 常数：** **绝对 常数：**	 = -30.0 mm = +4.4 mm (34.4 + -30 = 4.4) = -30.0 mm
	反射片		Leica 常数：+34.4 mm
	无	**无棱镜**	Leica 常数：+34.4 mm

字段	说明	
Leica 常数	此域显示所选**棱镜类型**的 Leica 棱镜常数 当**棱镜类型** 选择 **自定义** 1 或 **自定义** 2 时，此域可由用户编辑定义。 输入值单位必需为 mm。 范围 : -999.9 mm 到 +999.9 mm。	
绝对常数	此域显示所选**棱镜类别**的绝对棱镜常数。 当**棱镜类型** 选择 **自定义** 1 或 **自定义** 2 时，此域可由用户编辑定义。 输入值单位必需为 mm。 范围 : -999.9 mm 到 +999.9 mm。	
激光指示器	关闭	可见激光束关闭。
	打开	打开可见激光束，使目标点可见。
导向光	关闭	导向光关闭。
	打开	导向光打开。 棱镜架设员在闪烁的光束引导下很容易地进入视线。 导向光的有效范围达 150 m， 在野外放样时，此功能尤为有用。 工作范围：5 m 到 150 m(15 ft 到 500 ft)。 位置精度：在 100 m 处为 5 cm(330 ft 处为 1.97")。

字段	说明
	

大气数据 (PPM)

此界面可以输入与大气有关的参数。 距离测量直接受测距光路上的大气条件的影响。 考虑到这个影响距离测量中需要使用大气改正参数。
大气折光改正被计入到高差和水平距离计算中。关于此界面中输入数值的用法参照"14.7 比例改正"。



当选择 PPM=0 时，将会应用气压 1013.25 mbar，温度 12° C 和相对湿度 60% 的 Leica 标准大气条件。

投影缩放

此界面可以输入投影缩放参数。 坐标通过 PPM 参数进行改正。 关于此界面中输入数值的用法参照"14.7 比例改正"。

输入独立 PPM

此界面可以输入独立的缩放比例因子。 坐标和距离测量值通过 PPM 参数进行改正。 关于此界面中输入数值的用法参照"14.7 比例改正"。

EDM 信号反射

测试 EDM 信号强度 （反射强度），步长 1%， 通过信号强度检测，可在看不见目标的情况下实现最佳的照准精度。 一个百分比横条和蜂鸣声指示反射强度。 蜂鸣声响的越快反射越强。

4.3 通讯参数

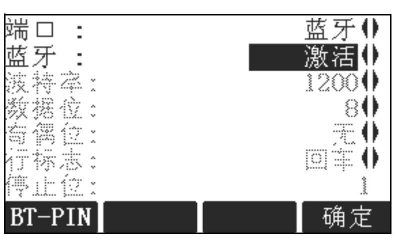
说明

为了进行数据传输需要进行仪器通讯参数设置。

进入

1. 选择**主菜单**中的**配置**。
2. 选择**配置菜单**中选择**通讯**。

通讯 - 参数



BT-PIN

设置蓝牙连接的 PIN 码。



该软按键仅适用于带有通讯侧盖的仪器。 而且默认的蓝牙 PIN 是 ’0000’。

重置

恢复为 Leica 标准设置。

字段	说明	
端口	仪器端口。 如果仪器带有通讯侧盖 此项可选。 如果无通讯侧盖 则为 RS232 且不可编辑。	
	RS232	通过串口通讯。
	USB	通过 USB 主端口通讯。
	蓝牙	通过蓝牙通讯。
	自动	自动选择通讯方式。
蓝牙	**激活**	蓝牙已激活。
	未激活	蓝牙未激活。

以下域只有选择**端口**：RS232 才可用。

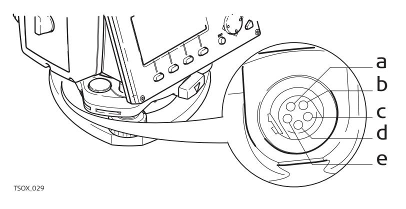
字段	说明	
波特率	从接收机到设备每秒传输的比特速率。	
	1200，2400，4800，9600，14400，19200，38400，57600，115200	
数据位	数据块中数字的位数。	
	7	数据传输用 7 位数据位。
	8	数据传输用 8 位数据位。
奇偶位	**偶**	偶校验。当数据位为 7 时可用。
	奇	奇校验。当数据位为 7 时可用。
	无	无奇偶校验。当数据位为 8 时可用。
行标志	**回车 / 换行**	结束符为回车符后接换行符。
	回车	结束符为回车符。
停止位	1	在数据块的尾端数字的位数。
确认字符	**打开**	在传输完数据后希望获得其它设备的确认字符。如果没有确认字符返回则会显示错误信息。
	关闭	数据传输后不需要确认字符。.

Leica 标准设置

当选择了**重置** 后通讯参数都恢复为默认的 Leica 标准设置 :

- 波特率 115200，数据位 8，无奇偶校验，行标志为回车换行，停止位 1。

通信接口针脚定义



a) 外电池
b) 无连接 / 未激活
c) 接地
d) 数据接收 (TH_RXD)
e) 数据发送 (TH_TXD)

5 工具

5.1 校准

说明

校准菜单包含仪器的电子校准和校准提醒设置。 使用这些工具可以维持仪器的测量精度。

进入

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择**校准**。
3. 在**校准**界面下选择一项调校工具。

校准选项

在**校准**界面有多项可选。

菜单选择	说明
视准差	参照 "11.3 校准视准误差和竖直角指标差 "。
指标差	参照 "11.3 校准视准误差和竖直角指标差 "。
轴系倾斜	参照 "11.4 校准横轴倾斜轴系误差 "。
查看改正值	显示当前的视准差、垂直指标差和轴系倾斜的改正值。
校准提醒	定义从上一次校准后，再次进行校准的提醒信息显示时间。 可选项：**从不**，**2 周**，**1 个月**，**3 个月**，**6 个月**，**12 个月**。 当到达下次校准时间时，仪器开机后会显示提示信息。

5.2 启动顺序

说明

使用启动顺序工具，可以记录用户自定义的按键顺序，因此当用户打开仪器并对中 / 整平后，不用进入**主菜单**而直接进入特定界面。 例如，仪器设置的一般**设置**界面。

进入

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择**启动**。

自动启动步骤

1. 在**启动顺序** 界面按**记录**键。
2. 按**确定**键确认提示信息并开始记录按键顺序。
3. 保存按键顺序，最多可记录 16 个键次。按 ESC 键结束记录。
4. 如果启动顺序的**状态**设置为**激活**， 仪器开机时会自动启动存储的启动顺序。



自动启动与人工按相关的顺序键操作有同样的效果。 某些仪器设置项目不能被安排在启动顺序之中。 比如无法设置自动选择开机时 **EDM 模式 : P- 快速** 这类操作。

5.3 系统信息

说明

系统信息界面显示仪器、系统和固件信息，还有日期和时间信息。

进入

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择**系统信息**

系统信息

此界面显示仪器和操作系统信息。

【系统信息】1/2	
仪器类型:	TS09ultra-1"
系列号 :	123456
设备号 :	000000
RL-类型 :	NP
下次服务:	05.11.2009
日期 :	05.11.2008

软件 日期 时间 返回

软件
显示仪器上安装的固件包细节信息。

日期
修改日期和日期格式。

时间
修改时间。

下一步
选择 **软件** 查看固件包信息。

软件信息

☞ 在选择**格式化**之前，先格式化内存，确保所有重要数据都传到电脑里。 作业、格式文件、编码表、配置文件、语言和固件在格式化后都会被删除。

字段	说明
仪器 固件	显示仪器上安装的固件版本。
Build 号	显示固件的编译号。
激活语言	显示仪器当前使用的语言及其版本号。
EDM- 固件	显示 EDM 固件的版本号。
维护终止日期	显示仪器维护终止日期。

字段	说明
软件信息	显示仪器可用的应用程序列表。 在每个已有许可的程序前面的复选框中会有记号显示。

5.4 许可码

说明

要完全使用仪器的硬件功能、固件程序需要许可码。 所有仪器都可以通过手动输入或者 FlexOffice 上载许可码。 带有通讯侧盖的仪器也可以通过 USB 存储卡来上载。

进入

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择**许可码**。

输入许可码

字段	说明
方法	输入许可码的方法。 **手动输入**或**上载许可码文件**。
许可码	许可码。 当选择**方法**： **手动输入**时可用。



在此界面选择**删除** 会删掉所有的固件许可码和维护许可码。

下一步

如果	那么
许可码是手动输入的。	按**确定**键确认输入。 一个接受或者错误的信息提示会出现，取决于输入是否正确。 两种信息都需要确认。

如果	那么
许可码是通过文件上载的。	按**确定**键开始上载许可码文件。

5.5 仪器 PIN 码保护

说明

仪器可以通过个人识别码 (PIN) 进行保护。 如果 PIN 码保护打开，在仪器启动前会提示需要输入 PIN 码。 如果 5 次输入错误的 PIN 码，需要输入个人解锁 (PUK) 码。 PUK 码记录在仪器交货单上。

激活 PIN 码步骤

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择 PIN。
3. 设置**使用 PIN 码： 打开**，激活 PIN 码保护。
4. 在**新 PIN 码**中输入一个 PIN 码 (最多 6 位数字)。
5. 按确定键接受。



现在仪器已被保护以免于被未经授权者使用。 打开仪器后将需要输入 PIN 码。

锁定仪器步骤

如果 PIN 码保护已激活，那么在任何程序下都可以锁定仪器，而不需要关闭仪器。

1. 在任何程序中按 FNC 键。
2. 在**功能**菜单中选择 **PIN 码锁定**。

输入 PUK 码

如果 5 次输入错误的 PIN 码，系统需要输入 PUK 码。 PUK 码记录在仪器交货单上。
当输入正确的 PUK 码后仪器将会启动，PIN 码被重置为 0，并且恢复为**使用 PIN 码 : 关闭**。

关闭 PIN 码保护步骤

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择 **PIN**。
3. 在 **PIN 码 :** 中输入当前 PIN 码。
4. 按**确定**。
5. 设置**使用 PIN 码 : 关闭**，关闭 PIN 码保护。
6. 按**确定**键接受。



仪器不再受 PIN 码保护。

5.6 上载软件

说明

上载应用程序或者语言之前，通过串口将仪器和 FlexOffice 连接起来，启动 "FlexOffice - 软件上载"。 参见 FlexOffice 在线帮助以获取更多信息。
带有通讯侧盖的仪器，可以通过 USB 存储卡上载软件。 下面会介绍其过程。

进入

1. 在**主菜单**中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择**上载固件**。



- **上载固件**只在带有通讯侧盖的仪器的**工具菜单**中可选。
- 系统上载过程中不能断电。 在上载前电池至少需要有 75% 电量 。

上载固件和语言步骤

1. 上载固件和语言 : 选择**固件**。 将会出现**选择文件**界面。
   仅上载语言 : 选择**语言** 然后转到步骤 4.
2. 在 USB 存储卡的系统文件夹中选择固件文件。 所有要传到仪器上的固件和语言文件都要存到系统文件夹中。
3. 按**确定**。
4. 在**上载语言** 界面中会显示 USB 存储卡系统文件夹中的所有语言文件。 选择**是** 或 **否** 来确认上载语言文件。 至少有一个语言要设置为**是**。
5. 按**确定**。
6. 在出现电源警告信息时选择**是**， 然后继续上载固件和语言。
7. 当上载成功后，系统会自动关闭然后重启。

6 功能

6.1 概述

说明

在任何测量界面下按 FNC， 或 键可以进入功能选项。

- FNC 键可打开功能菜单并使用一项功能。
- 或 ， 使用分配到这两个键上的特定功能。 功能菜单下的任意项都可以分配到这两个键。 参照 "4.1 一般设置 "。

功能

功能	说明
整平 / 对中	启动激光对中器和电子水准器。
目标偏置 （欧美版）	参照 "6.2 目标偏置 （欧美版） "。
NP/P 变换	在两种 EDM 模式间切换。 参照 "4.2 EDM 设置 "。
删除最后一个记录	删除最后一个记录的数据块。 既可以是测量值也可以是编码块。 删除最后一个记录是不可恢复的！ 只有在测量程序中记录的信息可以删除。
高程传递	测量带有已知高程的目标点确定仪器高。开始设站程序中的**测量目标点！** 界面。设站方法已经设置为**高程传递**。 参照 "9.2 设站 "。
隐蔽点测量	参照 "6.3 隐蔽点测量 "。

功能	说明
自由编码	启动编码程序并从编码表中选择或新建一个编码。 与软按键**编码**具有相同功能。
激光指示	打开 / 关闭使用可见激光束来照亮目标点。
主菜单	返回**主菜单**。
照明开 / 关	打开或关闭屏幕照明。
距离单位	设置距离测量单位。
角度单位	设置角度测量单位。
PIN 码锁定	参照 "5.5 仪器 PIN 码保护 "。
检查对边值	参照 "6.4 检查对边值 "。
主要设置	参照 "4.1 一般设置 "。
EDM 跟踪测量	参照 "6.5 EDM 跟踪测量 "。
后视点检查	参照 "6.6 后视点检查 "。

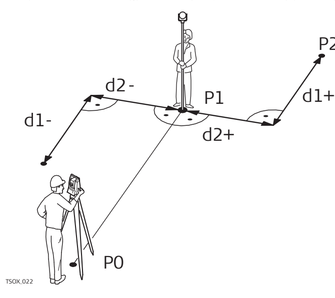
6.2 目标偏置 （欧美版）

6.2.1 概述

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

此功能用于计算无法放置反射体或直接瞄准的目标点的坐标。 偏置值 (纵向、横向或高程偏置) 可以输入。 角度或距离偏置值用来计算并确定目标点。



P0	仪器测站
P1	测量点
P2	计算偏置点
d1+	纵向偏置， 正
d1-	纵向偏置， 负
d2+	横向偏置， 正
d2-	横向偏置， 负

进入

1. 在任何程序中按 FNC 键。
2. 在**功能**菜单中选择**偏置测量**。

输入偏置值

【输入偏置值】

横向偏置: 2.000 m
纵向偏置: 1.000 m
高程偏置: 0.000 m
模　　式: 记录后重置

重置 | 圆柱 | | 确定

重置
重置偏置值为 0。

圆柱
进入圆柱偏置测量。

字段	说明
横向偏置	垂直于视准轴方向的偏置。 当偏置点在测量点右边时为正。
纵向偏置	纵向偏置。 当偏置点比测量点远时为正。
高程偏置	高程偏置。 当偏置点比测量点高时为正。
模式	设置何时使用偏置。 **记录后重置**　点存储后偏置值归零。 **永久**　偏置值在后续测量中一直使用。
☞	当退出程序时偏置值就会归零。

下一步

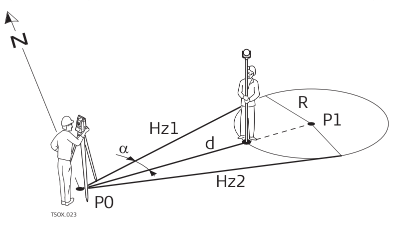
- 按**确定**键计算改正值并返回到进入偏置测量前的程序。 改正过的角度或距离在一个有效的距离测量后会显示。
- 按**圆柱** 键进入圆柱偏置。 参照 "6.2.2 圆柱偏置子程序 "。

6.2.2 圆柱偏置子程序

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

确定圆柱体中心坐标和半径。 测量到圆柱体左右两边的水平角和距离。

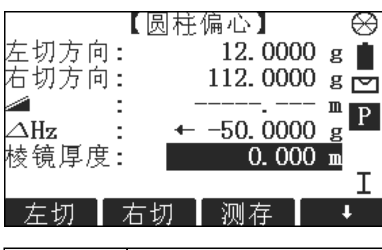


P0	仪器测站
P1	圆柱体圆心
Hz1	到圆柱体左边切点的水平角
Hz2	到圆柱体右边切点的水平角
d	Hz1 和 Hz2 夹角平分线上到圆柱体的距离
R	圆柱体半径
α	Hz1 到 Hz2 的夹角

进入

在目标偏置的**输入偏置值**界面按**圆柱**键进入。

圆柱偏心



左切
测量物体左边切点。

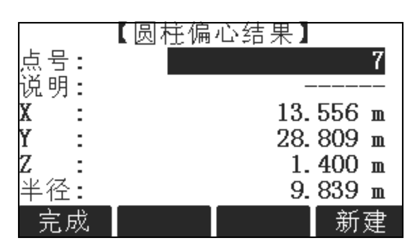
右切
测量物体右边切点。

字段	说明
左切	测量物体左边切点方向。 使用竖丝瞄准物体左边切线方向，然后按**左切**键。
右切	测量物体右边切点方向。 使用竖丝瞄准物体右边切线方向，然后按**右切**键。
◢	到反射体的斜距。
ΔHz	偏差角。 转动仪器瞄准圆形物体中心点方向，使 ΔHz 为零。
棱镜厚度	从棱镜中心到物体表面的距离。 如果 EDM 模式设置为无棱镜，这个值自动设为零。

下一步

当 **ΔHz**: 为零时，按**测存**完成测量并显示结果。

圆柱偏心结果



完成

记录结果并返回到**输入偏置值**界面。

新建

测量一个新的圆形物体。

字段	说明
点号	定义圆心的点号。
说明	如有需要描述圆心。
X	圆心的东坐标。
Y	圆心的北坐标。
Z	使用反射体测量的点高程。 ☞ 这个不是用于计算圆心的高程。
半径	圆柱半径。

下一步

按**完成**返回到**输入偏置值**界面。 在**输入偏置值**界面，按**确定**返回到选择 FNC 之前的程序。

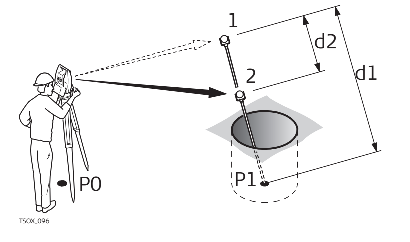
6.3 隐蔽点测量

可用的型号

TS02 ✓ TS06 ✓ TS09 ✓

说明

此功能使用一个特制的隐蔽点测量杆来测量无法直接通视的点。



P0	仪器测站
P1	隐蔽点
1-2	棱镜 1 和 2
d1	棱镜 1 到隐蔽点的距离
d2	棱镜 1 和 2 之间的距离

进入

1. 在任何程序中按 FNC 键。
2. 在**功能**菜单中选择**隐蔽点测量**。

下一步

如有需要，按 ROD/EDM 键进行隐蔽杆定义或 EDM 设置。

隐蔽杆设置

字段	说明
EDM- 模式	更改 EDM 模式。
棱镜类型	更改棱镜类型。

字段	说明
棱镜常数	显示棱镜常数。
杆长	隐蔽点测杆的总长。
R1-R2 长度	棱镜 R1 和 R2 中心之间的距离。
测量 限差	两个棱镜间距的已知值和测量值的差异。 如果超限，将会发出警告。

下一步
在**隐蔽点测量**界面， 按**测存**键测量两个棱镜，然后会显示**隐蔽点测量结果**界面。

隐蔽点测量结果

显示隐蔽点的东、北坐标和高程。

```
【隐蔽点- 结果】
点号:                  22
说明:              ------
X    :          -20.000 m
Y    :           30.000 m
Z    :            1.400 m

完成                 新建
```

完成
记录结果并返回到选择 FNC 之前的程序。

新建
返回到**隐蔽点测量**界面。

下一步

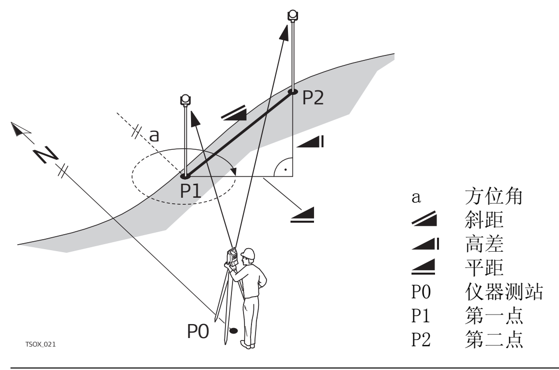
按**完成**键返回到选择 FNC 之前的程序。

6.4 检查对边值

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

此功能用于计算和显示之前两个测量点间的斜距、平距、高差、方位角、坡度和坐标差。计算需要可用的距离测量值。



进入

1. 在任何程序中按 FNC 键。
2. 在**功能**菜单中选择**检查对边值**。

检查对边值

字段	说明
方位角	两个点间的方位角差值。
坡度	两个点间的坡度差值。
◢	两个点间的水平距离差值。
◢	两个点间的斜距差值。
Δ ◢	两点间的高差。

信息

下面是可能出现的重要信息或警告。

信息	说明
至少两个有效测量值！	不足两个有效测量值，无法计算。

下一步

按**确定**键返回到选择 FNC 之前的程序。

6.5 EDM 跟踪测量

说明

此功能激活或关闭跟踪测量模式。 大约一秒钟后显示并确认新设置。 在具有相同的 EDM 模式和棱镜类型时激活使用。 以下是可选项。

EDM 模式	跟踪测量模式 关 <=> 开
P	P- 标准 <=> P- 跟踪 / P- 快速 <=> P- 跟踪。
NP	NP- 标准 <=> NP- 跟踪。



当关闭仪器时，最后设置的测量模式将被保存。

6.6 后视点检查

可用的型号

TS02 ✓ **TS06** ✓ **TS09** ✓

说明

该功能可以使客户重新测量设站点。这对观测一些点后检查测站坐标是否正确有帮助。

进入

1. 在任何程序中按 FNC 键。
2. 在**功能** 菜单中选择**后视点检查** 。

后视点检查

此界面和放样界面是一样的，除了可用的点号保持在用于最后一次定向的点以外。参照 "9.4 放样" 获取关于此界面的信息。

下一步

一旦测站坐标精度符合要求，按 ESC 返回到所选 FNC 的应用程序。

7 编码

7.1 标准编码

说明

编码包含有关记录点的信息。 在后处理过程中，在编码功能的帮助下，可方便地按特定的分组进行处理。
编码存放在编码表中，每个编码表最多可存放 200 个编码。

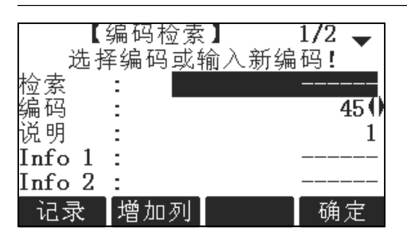
GSI 编码

编码总是存储为自由编码 (WI41-49)，意思是编码与点不直接相关。 它们根据设置在测量前或测量后存储。 点编码 (WI71-79) 不可用。
当**编码**：域显示编码时，每个测量值都会存储相应的编码。 如果不需要记录编码，必须将**编码**：域清空。 此项可设置为自动出现。 参照 "4.1 一般设置 "。

进入

- 可以**主菜单**中选择**测量**，然后按⬇**编码**键。
- 或者，在任何程序中按 FNC 键，然后选择**自由编码**。

编码



记录
不存储测量值，只记录编码。

增加列
将输入的编码添加到编码表。

字段	说明
检索 / 新建	编码名。 输入编码名后，仪器会搜索与其匹配的名字并在**编码**域显示。 如果无匹配的编码名存在，则会新建编码。
编码	已存在的编码名列表。
说明	附加注释。
Info1 到 Info8	更多信息行，可编辑。 用来描述编码属性。
速编码	两位数快速编码分配给编码。参照 "7.2 快速编码 "。

扩展 / 编辑编码

可以分配给每个编码一个说明以及多达 16 个字符的 8 个属性值。**Info 1:** 到 **Info 8:** 中显示的已存在编码属性，当有以下特例时可任意编辑 :
FlexOffice 软件的编码表编辑器可以定义编码属性状态。

- “ 固定 ” 状态为写保护， 属性不能被覆盖或编辑修改。
- “ 强制 ” 状态，该属性栏要求有信息输入或确认输入。
- “ 正常 ” 状态，可以任意编辑。

7.2 快速编码

可用的型号	**TS02** –	**TS06** ✓	**TS09** ✓

说明

使用快速编码功能，通过仪器上的数字键可以直接调出一个预先定义好的编码。 通过输入一个两位阿拉伯数字，可选择编码并触发测量。触发测量后，测量数据和编码一起被保存。总共可以指定 99 个快速编码。
在 FlexOffice 的编码管理器以及**编码**界面创建编码时可以分配快速编码数字或者按照编码的输入顺序进行分配，例如， 01 -> 编码表中第一个编码 ... 10 -> 编码表中第十个编码。

进入

1. 选择**主菜单**中的**程序**。
2. 选择**程序**菜单中**测量**。
3. 选择**开始** 。
4. 按⬇ **速编码**键。

快速编码设置步骤

1. 按⬇ **速编码**键。
2. 用数字键盘输入一个两位阿拉伯数字。

   ☞ 即使在编码管理器中给编码只分配一位数字，也必须在仪器的数字键盘上输入一个两位的数字编码。
   例如：4-> 输入 04。

3. 编码即被选择，激发测量程序后测量数据和编码一起被保存。 测量结束后，显示所选编码的名称。
4. 再次按⬇ **速编码**键结束快速编码。

信息

下面是可能出现的重要信息或警告。

信息	说明
属性不能改变！	固定状态的属性不能改变。
无有效编码表！	内存中没有编码表， 自动调用手工输入编码和属性。
无法找到编码！	输入数字无对应编码。

FlexOffice

可以使用 FlexOffice 软件轻松创建编码表，并上传到仪器中。

8 应用程序 - 开始

8.1 概述

说明

预置的应用程序涵盖了广泛的测量任务，使得日常野外测量工作变得快捷方便。 以下应用程序都是可用的，但是取决于 FlexLine 仪器类别不同，可用软件也不同：

应用程序	TS02	TS06	TS09
设站	✓	✓	✓
测量	✓	✓	✓
放样	✓	✓	✓
参考线	✓	✓	✓
参考弧	可选	✓	✓
对边测量	✓	✓	✓
面积 &DTM- 体积测量	✓	✓	✓
悬高测量	✓	✓	✓
建筑轴线法	✓	✓	✓
COGO	可选	✓	✓
参考平面	可选	✓	✓
2D 道路 （欧美版）	可选	✓	✓

应用程序	TS02	TS06	TS09
3D 道路 （欧美版）	不可用	可选	✓
导线测量 （欧美版）	不可用	可选	✓



在应用程序章节中只有一些特别的软键会做出说明。 公共软键的描述参照 "2.4 软按键 "。

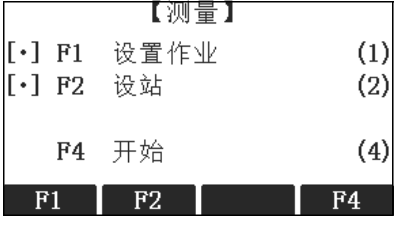
8.2 启动一个程序

进入

1. 选择**主菜单**中的**程序**。
2. 按 键在可用程序页面进行切换。
3. 按功能键 F1 - F4，在**程序**菜单中选择一个程序。

预设置界面

预设置为测量过程作出示例。 其余针对具体程序的设置在每个程序章节里面进行描述。



[•] = 已设置的项目。
[ ] = 未设置的项目。

F1-F4
选择菜单选项。

字段	说明
设置作业	定义数据存储的作业。 参照 "8.3 设置作业 "。
设站	确定测站坐标和定向。参照 "8.4 设站 "。
开始	启动选择的应用程序。

8.3 设置作业

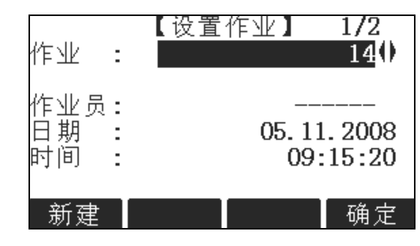
说明

全部数据都存在如同子目录一样的作业里， 作业包含不同类型的测量数据 （例如：测量数据，编码， 已知点， 测站 …）， 可以单独管理，分别输出，编辑或删除。

进入

在**预设置**界面中选择**设置作业**。

选择作业



新建
创建一个新作业。

字段	说明
作业	已存在且正在使用的作业名。
作业员	作业员名字。
日期	作业创建日期。
时间	作业创建时间。

下一步
- 可以按**确定**使用选择的作业继续。
- 或者， 按**新建** 打开**新建作业**界面来新建一个作业。

记录数据

当设置了一个作业后，所有数据都存放在这个作业目录下。
如果没有定义作业就启动应用程序，或者在**常规测量**中记录一个测量值，仪器系统会自动创建一个名为"DEFAULT" 的作业。

下一步

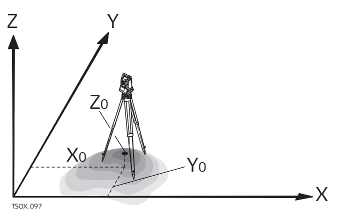
按**确定**键确认作业并返回到**预设置**界面。

8.4 设站

说明

所有测量值和坐标计算都与测站坐标和定向有关。

测站坐标计算



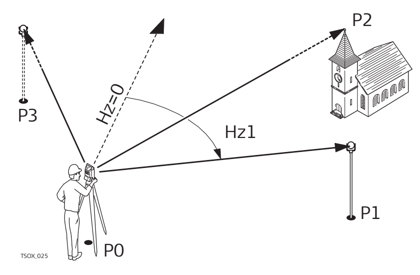
方向

X　　东坐标
Y　　北坐标
Z　　高程

测站坐标

X0　　测站东坐标
Y0　　测站北坐标
Z0　　测站高程

测站定向计算



P0　　仪器测站

已知坐标

P1　　目标点
P2　　目标点
P3　　目标点

计算

Hz1　　设站定向

进入

在预设置界面选择**设站**。

下一步

开始设站程序。参照 "9.2 设站 " 获取关于设站过程的信息。

☞ 如果没有进行设站就运行程序，或者使用主菜单中**测量**程序并记录观测值，那么最后一次设站作为当前的测站，而当前的水平方向设置为定向角。

9 程序

9.1 一般字段

字段描述

下列列表中描述了固件应用程序中可以找到的常见字段。 这些字段在此处描述一次，除非在应用程序中有特别的含义，否则不再重复描述。

字段	说明
点号， 点， 点 1	观测点点号。
hr	棱镜高。
Hz	观测点水平角。
V	观测点垂直角。
	观测点水平距离。
	观测点的斜距。
	观测点高程。
X	观测点东坐标。
Y	观测点北坐标。
Z	观测点高程。

9.2 设站

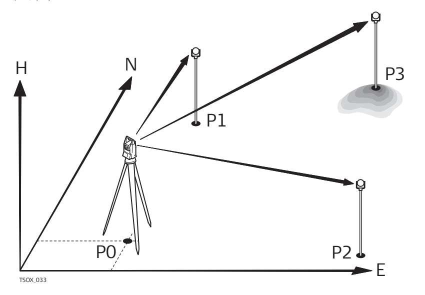
9.2.1 开始设站

可用的型号

TS02 ✓ **TS06** ✓ **TS09** ✓

说明

设站程序用于测站设置，确定测站坐标以及方位角。最多可支持 10 个已知点用于设站和定向。



P0	仪器测站
P1	已知点
P2	已知点
P3	已知点

设站方法

主要有以下几种方法：

- 角度定向
- 坐标定向

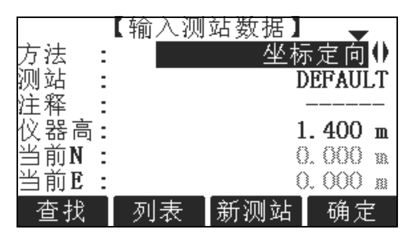
- 后方交会
- 高程传递

每种设站方法都需要不同的数据输入以及不同的目标点号。

进入

1. 选择**主菜单**中**程序**。
2. 选择**程序**菜单中的**设站** 。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。
4. **设置限差**：
   - 设置平面标准差，高程标准差，角度标准差以及换面标准差。
   - 按**确定** 保存限差并返回到**预设置**界面。
5. 选择**开始**启动程序。

输入测站数据



新测站输入新的测站坐标。

下一步

1. 选择设站方法。
2. 对于除了后方交会以外的其它方法，按**新测站**输入测站坐标，或按**查找**或**列表**选择已存在的点。而对于后方交会，新的测站坐标是通过后面计算获得的。
3. 对于除了角度定向以外的其它方法，按**确定** 进入**目标点输入**界面。而对于角度定向方法，按**确定**进入**人工输入**界面。参照 "9.2.2 测量目标点 ", " 人工输入 "。
4. **目标点输入**：输入目标点点号。按**确定** 搜索内存中点。选择想要的点或输入新的坐标并继续到**测量目标点**界面。 参照 "9.2.2 测量目标点 ", " 测量目标点 "。

9.2.2 测量目标点

人工输入

可适用的**方法**：仅**角度定向** 。
输入目标点点号和高程。观测水平角，如果需要可以进行第二面重复观测。按设定键设置新的方位角。 此时完成测站的设置。

测量目标点

接下来涉及的界面都是关于除角度定向以外的其它定向方法。
在**测量目标点**界面：

2 / I：说明在面 I 中测量第二个点。
2 / I II：说明在面 I 和 II 测量第二个点。

测量目标点并选择**测存**，或**测距**和**记录**观测目标点。

精度结果

```
注意: 1 项标准差没达到!
平面标准差:    -----.--- m
高程标准差:        0.000 m  ☑
角度标准差:      54.2819 g  ☒
F1  计算
F2  测量更多点
F3  换面测量
 F1 | F2 | F3 |
```

F1 **计算**
计算并显示测站坐标。

F2 **测量更多点**
返回到**测量目标点**界面观测更多的点。

F3 **换面测量**
在另一面观测相同的目标点。

F4 **限差设置**
更改观测限差值。

下一步

- 可以按 F2 或 F3 继续观测更多的目标点。
- 也可以按 F1 **计算** 计算测站坐标和方位角。



- 如果在同一面观测目标点多次，只有最后一次有效观测值用于计算。
- 为了测站坐标的计算，可以重新测量目标点，包括用于计算的和未用于计算的。

9.2.3 设站结果

计算方法

测站坐标的计算通过**输入测站数据**中所选的**方法**来实现。
如果超过可用于计算的观测点数，则程序使用最小二乘法计算三维坐标，平均方位角以及高程观测值。

- 原始的面一和面二观测平均值用于计算处理。
- 不管是单面测量还是双面测量，所有的观测值按照相同的精度进行处理。
- 通过最小二乘法计算东坐标和北坐标，同时还包括了水平角和水平距离的标准差和改正值。

- 最终的高程是基于原始观测值的平均高差进行计算的。
- 水平方位角是通过使用面一和面二的原始观测平均值和最终计算的平面坐标进行计算的。

进入

在**结果**界面中按 F1 **计算**查看结果。

设站结果

本界面显示计算的测站坐标。 最终的计算结果取决于**输入测站数据** 中所选的**方法**。同时提供用于精度评定的标准偏差和改正数。

【设站结果】1/2
测站 : DEFAULT
仪器高 : 1.400 m
X : 13.295 m
Y : 12.194 m
Z : 3.447 m
水平角 : 345.4714 g
加点 改正数 标准差 设定

加点
返回到**测量目标点**界面测量下一个点。

改正数
显示改正数。 参照〞目标点残差〞。

标准差
显示测站坐标和定向的标准偏差。

设定
设置测站坐标和方位角。



如果仪器高在设置界面中设成 0.000，那么测站高将参照倾斜轴高。

字段描述

字段	说明
测站	当前的测站点号。

字段	说明
仪器高	当前的仪器高。
X	计算的测站东坐标。
Y	计算的测站北坐标。
Z	计算的测站高程。
水平角	定向后的当前水平角。
Δ ◢	在下列**方法**中获得数据：只使用一个目标点进行**高程传递**或**坐标定向**。即测站到目标点计算的和观测的平距差值。
平面标准差	如果计算了东坐标和北坐标的标准差，则会显示检核框。检核框检查计算的平面坐标是否在限差范围内或超过限差。
高程标准差	如果计算了高程的标准差，则会显示检核框。检核框检查计算的高程是否在限差范围内或超过限差。
角度标准差	如果计算了水平方位角的标准差，则会显示检核框。检核框检查计算的水平方位角是否在限差范围内或超过限差。
注记	如果用户输入则会显示测站描述。
Δ 定向校正	新旧北方向之间的水平方位改正。
比例	在下列**方法**中显示：**后方交会**。 如果可以获得，即计算的比例。
应用比例	**是**或**否**。如果选择**是**则使用计算的比例作为系统 PPM 值。这将覆盖之前 EDM 设置界面中的 PPM 值。选择**否**则仍然使用系统中设置的 PPM 值而不应用计算的比例值。

下一步
按**改正数** 键显示目标点残差。

目标点残差

目标点残差界面显示平距、高程和水平方向角的改正数。 改正数 = 计算值 - 测量值。

信息

下面是可能出现的重要信息或警告。

信息	说明
所选点无有效数据！	本消息在所选目标点没有东坐标或北坐标时出现。
最多支持 10 个点！	已经观测了 10 个点并且选择另一点。而系统最多支持 10 个点。
无效数据 - 没有计算坐标！	观测值可能无法进行计算最终测站的坐标 （东坐标，北坐标）。
无效数据 - 没有计算高程！	可能是目标高无效也可能是没有足够的观测值用于计算最终测站高。
换面测量超限！	如果第一面和第二面的观测值超过了设定的水平角和垂直角限差值则会出现该误差信息。
无观测的数据！ 请再次观测点！	没有足够的观测数据计算测站坐标和高程。或者没有足够使用的点或观测的距离。

下一步

按**设定** 设置测站坐标和 / 或方位角并返回到**程序** 菜单。

9.3 测量

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

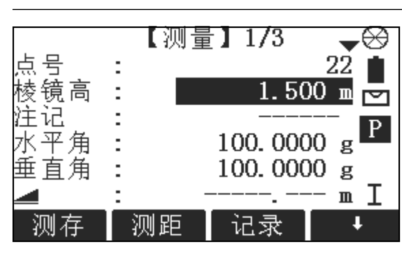
说明

本程序用于测量而且观测点数没有限制。 它类似于**主菜单**中的**测量**，但是它包括了开始测量前的作业、设站以及定向的提前设置。

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序** 菜单中**测量**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。

测量



单独点
切换单独点和当前点。

数据
查看测量数据。

编码
查找 / 输入编码。参照 "7.1 标准编码 "。

速编码
激活快速编码。 参照 "7.2 快速编码 "。

字段	说明
注记 / 编码	注记或编码名决定了编码方式。 有下列三种可用的编码方法： 1. 注记编码文本将和相应的测量数据一起被保存。 编码和编码列表不相关， 只是一种简单的注记。 仪器中的编码表不是必需的。 2. 编码表中的扩展编码：按 ⬇ **编码**。 进入编码后在编码表中搜索编码而且可以增加编码属性。 字段名将变为**编码：**。 3. 快速编码：按 ⬇ **速编码** 并输入编码的缩写字。 编码选择后，启动测量。 字段名将变为**编码 :**。

下一步

- 可以按**测存** 记录另一个点。
- 或者按 ESC 退出应用程序。

9.4 放样

可用的型号

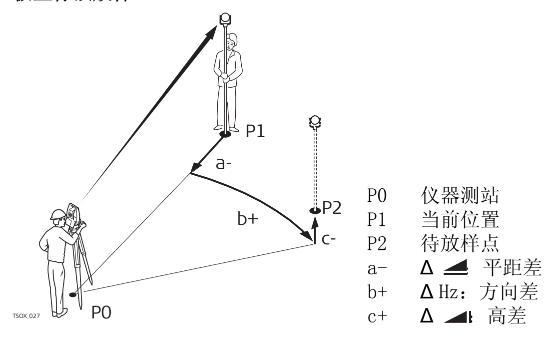
TS02 ✓ **TS06** ✓ **TS09** ✓

说明

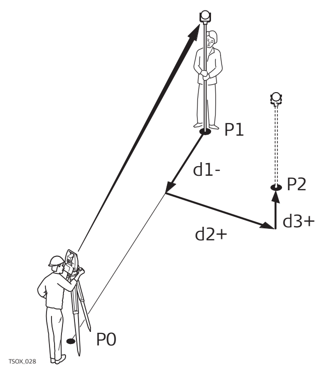
本应用程序用于在实地放样出预先定义点。 这些设计点即为待放样的点。 它们存放在仪器的作业中或者人工输入。
该应用程序可以连续的显示当前平面坐标和设计放样平面坐标之间的差值。

放样方法 可以使用以下不同方法放样点：极坐标法，正交法以及笛卡尔坐标法。

极坐标法放样

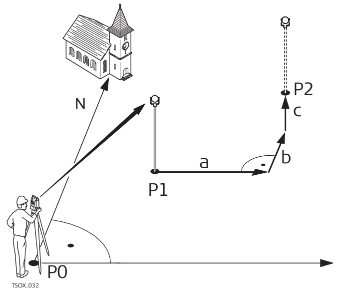


正交法放样



P0 仪器测站
P1 当前位置
P2 待放样点
d1- Δ 纵向：纵向距离差
d2+ Δ 横向：横向距离差
d3+ Δ 高程：高差

笛卡尔坐标法

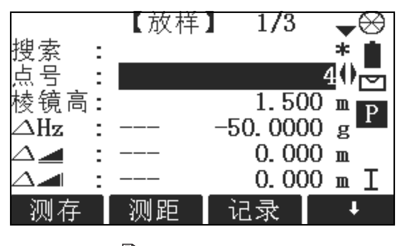


P0	仪器测站
P1	当前位置
P2	待放样点
a	Δ 东坐标：东坐标差
b	Δ 北坐标：北坐标差
c	Δ 高程：高差

进入

1. 选择**主菜单**中**程序**。
2. 选择**程序**菜单中**放样**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 ″8 应用程序 - 开始 ″。

放样



放点

人工输入点的坐标。

⬇ **极坐标**

输入放样点的方向角和水平距离。

☞ 按 键翻页。 界面下面的三个字段将分别会切换为极坐标法，正交法及笛卡尔法。

字段	说明
搜索	点号的搜索值。 输入后，固件搜索相匹配的点并显示在**点号**后：如果没有匹配的点则打开检索点界面。
类型	显示所选点的类型。 • **测量点**， **或** • **已知点**
Δ Hz	角度偏差：如果放样点在测量点的右侧则显示正值。
Δ ◢	水平角偏差：如果放样点比测量点远则显示正值。
Δ ◢I	高程偏差：如果放样点高于测量点则显示正值。

字段	说明
Δ 纵向	纵向偏差：如果放样点比测量点远则显示正值。
Δ 横向	垂直偏差：如果放样点在测量点的右侧则显示正值。
ΔZ/H	高程偏差：如果放样点高于测量点则显示正值。
ΔY/E	东坐标偏差：如果放样点在测量点的右侧则显示正值。
ΔX/N	北坐标偏差：如果放样点比测量点远则显示正值
ΔZ/H	高程偏差：如果放样点高于测量点则显示正值。

下一步

- 可以按**测存** 记录放样点的观测值。
- 或者按 ESC 退出应用程序。

9.5 参考元素 - 参考线

9.5.1 概述

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

参考元素是一个用于两个参考程序 （参考线，参考弧）的概括名称。
本程序是为了方便参考线放样和检核，例如，建筑，道路断面或者简单的开挖。 用户可以通过定义一条参考线完成相对于线的下列任务：

- 纵向 & 横向测量
- 放样点
- 格网放样
- 线分段放样

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序** 菜单中的**参考元素**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。
4. 选择 **参考线**

下一步

定义参考线基线。

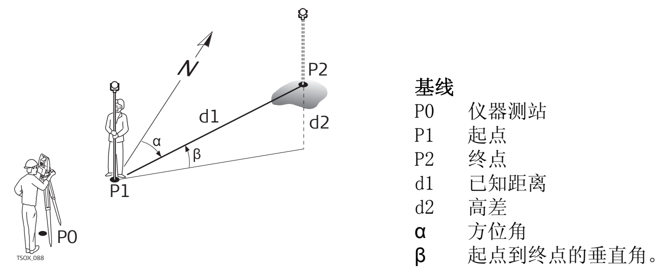
9.5.2 定义基线

说明

通过参考一条已知基线定义参考线。 参考线可以进行基线纵向偏置也可以平行基线垂直偏置 ， 或者根据需要围绕第一个基点进行旋转。 而且可以选择第一个点，第二个点或者沿着参考线方向内插的点作为参考高程点。

定义基线

通过两个基点确定基线。 所有这些点可以通过观测获得，也可以人工输入或者从内存中选择。



通过测量或者选择线的起点和终点定义基线。

下一步

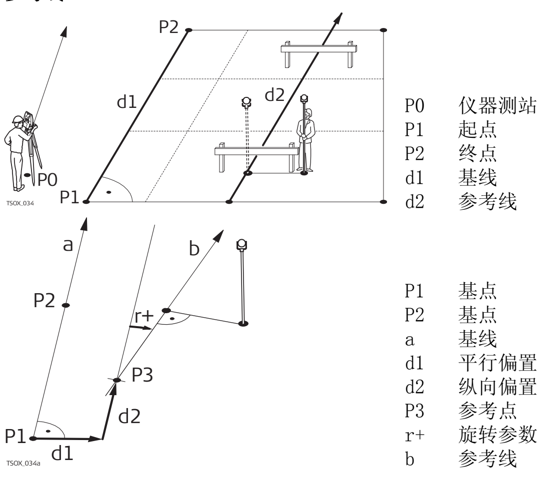
定义基线后，**参考线定义** 界面将会显示定义参考线。

9.5.3 定义参考线

说明

参考线可以进行基线纵向偏置也可以平行基线垂直偏置，或者根据需要围绕第一个基点进行旋转。 偏置后新的线为参考线。 所有的观测数据参照参考线。

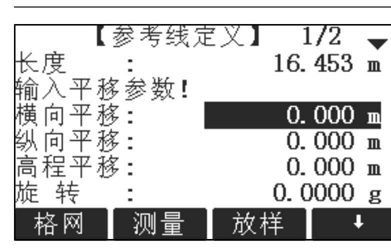
参考线



进入

完成定义基线需要的观测后，将会显示界面 **参考线定义**。

参考线定义



格网
相对于参考线放样格网。

测量
相对于参考线测量纵向 & 横向偏移。

放样
正交放样到参考线的点。

⬇ **新基线**
定义一条新基线。

⬇ **置零**
重新设置所有的偏置值为 0。

⬇ **分段**
根据定义的段数对参考线进行分段并放样参考线上新点。

字段	说明
长度	基线长。
横向偏移	相对于基线的平行偏移 (P1-P2)。 基线的右侧为正值。
纵向偏移	起点的纵向偏移，参考点 (P3)，参考线在基点 2 方向上的偏移。 指向基点 2 为正值。

字段	说明	
高程偏移（Z）	参考线到所选参考高程的高程偏移。 高于所选参考高程的为正值。	
旋转	参考线围绕参考点（P3）顺时针的旋转。	
参考高程	**点号 1**	相对于第一个参考点高程计算的高差。
	点号 2	相对于第二个参考点高程计算的高差。
	内插值	沿着参考线内插点计算的高差。
	无高程	不计算 或者 显示高差。

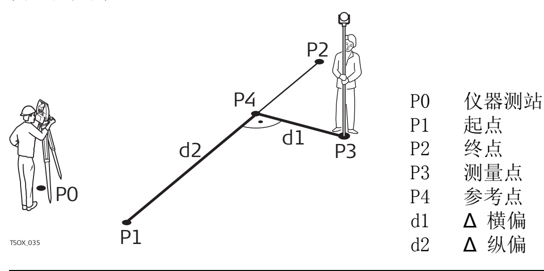
下一步

选择一个软件选项，**测量**，**放样**，**格网** 或者 **⬇分段**，进入一个子程序。

9.5.4 子程序 测量纵向 & 横向偏移

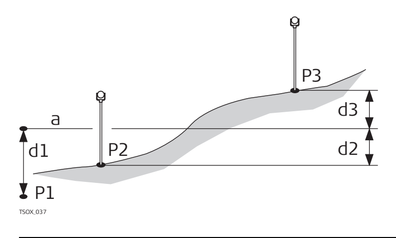
说明

测量纵向 & 横向偏移用来计算相对于参考线的目标点观测值或者坐标，纵向偏距，横向偏距以及高差。



P0	仪器测站
P1	起点
P2	终点
P3	测量点
P4	参考点
d1	Δ 横偏
d2	Δ 纵偏

相对于第一个参考点高差的例子



P1	起点
P2	目标点
P3	目标点
a	参考高程
d1	起点和参考点之间的高差
d2	P2 和参考点之间的高差
d3	P3 和参考点之间的高差

进入

在**参考线定义** 界面中按 **测量**。

测量纵向 & 横向偏移

字段	说明
Δ 纵偏	计算相对于参考线的纵向偏距。
Δ 横偏	计算相对于参考线的横向偏距。
Δ ◢I	计算相对于定义参考高程的高差。

下一步

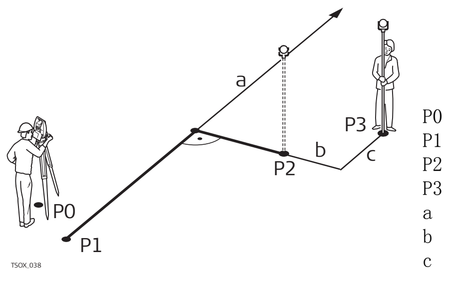
- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 也可以按⬇ **返回** 返回到**参考线 - 主菜**单界面。

9.5.5 子程序放样

说明

放样子程序用于计算测量点和计算点之间的差值。同时显示正交法 (Δ 纵偏 , Δ 横偏 , Δ ◢I) 和极坐标法 (ΔHz, Δ ◢, Δ ◢I) 放样的差值。

正交法放样的例子



P0	仪器测站
P1	参考点
P2	放样点
P3	测量点
a	参考线
b	Δ 垂直偏距
c	Δ 纵向偏距

进入

在 **参考线定义** 界面中按**放样**。

正交法放样

输入相对于参考线放样目标点的放样元素。

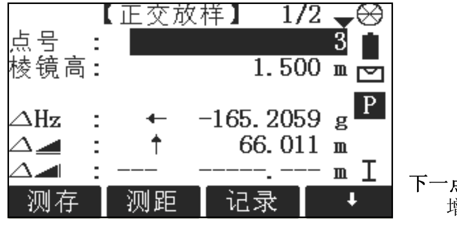
字段	说明
纵向偏移	纵向偏距：如果放样点远于参考线时值为正。
横向偏移	垂直偏距：如果放样点位于参考线右侧时为正。
高程偏移 （Z）	高程偏距：如果放样点高于参考线时值为正。

下一步

按**确定** 键进入测量方法。

正交 放样

用于距离和角度差的符号为改正值（设计值减去实际值）。它可以指导移动到放样点的方向。



下一点
增加下一点到放样点。

字段	说明
ΔHz	测量点到放样点的水平方向。如果望远镜必须顺时针转动到放样点时值为正。
Δ ◢	测量点到放样点的水平距离。如果放样点远于测量点时值为正。
Δ ◢I	测量点到放样点的高差。如果放样点高于测量点时值为正。
Δ 横偏	测量点到放样点的垂直偏距。如果放样点位于测量点的右侧值为正。
Δ 纵偏	测量点到放样点的纵向偏距。如果放样点远于测量点时值为正。

下一步

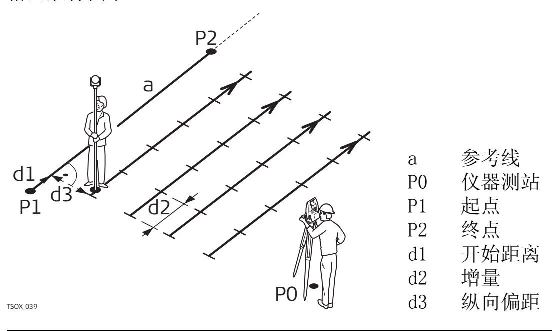
- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 也可以按 ⬇ **返回** 返回到**参考线 - 主菜单**界面。

9.5.6 子程序 格网放样

说明

本程序是用于计算和显示用于格网点放样，正交法（Δ纵偏，Δ横偏，Δ ◢I）以及极坐标法（ΔHz，Δ ◢，Δ ◢I）的放样元素。格网可以无界线的定义。它可以延伸超过参考线的第一个基点和第二个基点进行。

格网放样例子

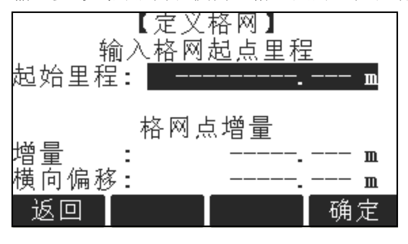


进入

在 **参考线 - 主菜单** 界面中按 **格网**。

格网定义

输入参考线的纵向和横向上格网点的里程和增量。

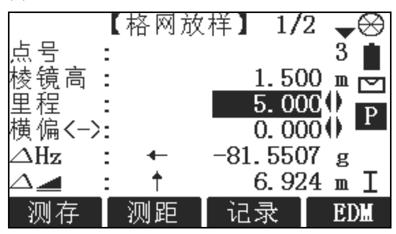


字段	说明
起始里程	参考线起点到开始格网点的距离。
增量	增加的长度。
横向偏移	参考线的横向偏距。

下一步

按 **确定** 进入**格网放样**界面。

放样格网 用于距离和角度差的符号为改正值（设计值减去实际值）。 它可以指导移动到放样点的方向。



字段	说明
里程	格网增量值。 第一个参考点到第二个参考点方向上的放样点。
横偏 <->	横向偏置增量值。 位于参考线右侧的放样点。
ΔHz	测量点到放样点的水平方向。 如果望远镜必须顺时针转动到放样点时值为正。
Δ	测量点到放样点的水平距离。 如果放样点远于测量点时值为正。
Δ	测量点到放样点的高差。 如果放样点高于测量点时值为正。
Δ 纵偏	测量点到放样点的纵向偏距。 如果放样点远于测量点时值为正。
Δ 横偏	测量点到放样点的垂直偏距。 如果放样点位于测量点的右侧时值为正。

下一步

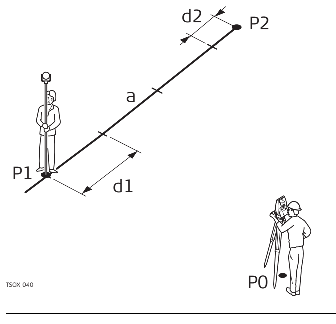
- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 或者按 ESC 返回到**定义格网** 界面再按**返回** 到**参考线定义**界面。

9.5.7 子程序 线分段

说明

本程序是用于计算和显示沿着线， 正交法（Δ 纵偏， Δ 横偏， Δ ◢▮）以及极坐标法（ΔHz， Δ ◢， Δ ◢▮）放样点的放样元素。 线分段受参考线的限制，位于定义参考线的起点和终点之间。

线分段放样例子



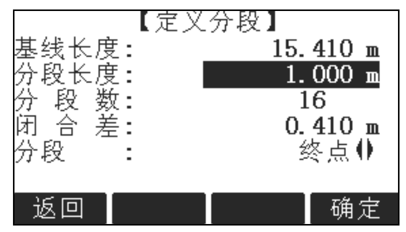
P0	仪器测站
P1	第一个参考点
P2	第二个参考点
a	参考线
d1	分段长度
d2	闭合差

进入

在**参考线定义**界面中按 ⬇ **分段**。

定义分段

输入分段数或分段长度以及如何处理线剩余的线段长。 该闭合差值可以分配给起点，终点或者沿着线的方向分配给每段。

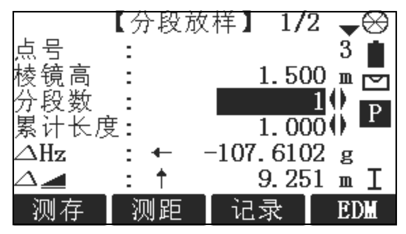


字段	说明
基线长度	计算定义的参考线长度。
分段长度	每段的长度。 如果输入的是分段数，则会自动更新分段长度。
分段数	分段的数量。 如果输入的是分段长度，则会自动更新分段数。
闭合差	输入分段长度后的剩余线段长。
分段	闭合差分配方式。 **无** 所有的闭合差将会被分配给最后一个线段。 **起点** 所有的闭合差将会被分配给第一个线段。 **均分** 闭合差将会被等值分配给所有的线段。

下一步
按 **确定** 进入**分段放样** 界面。

分段放样

用于距离和角度差的符号为改正值（设计值减去实际值）。它可以指导移动到放样点的方向。



字段	说明
分段数	分段数量。如果合适的话包括闭合差分段。
累计长度	分段的累计长度。随着当前的分段数的改变而改变。如果合适的话，包括闭合差段长度。
ΔHz	测量点到放样点的水平方向。如果望远镜必须顺时针转动到放样点时值为正。
Δ ◢	测量点到放样点的水平距离。如果放样点远于测量点时值为正。
Δ ◢I	测量点到放样点的高差。如果放样点高于测量点时值为正。

字段	说明
Δ 纵偏	测量点到放样点的纵向偏距。 如果放样点远于测量点时值为正。
Δ 横偏	测量点到放样点的垂直偏距。 如果放样点位于测量点的右侧时值为正。

信息

下列是可能出现的重要信息或警告。

信息	说明
基线太短！	基线短于 1cm。 选择的基点中两点水平间隔至少 1cm 长。
坐标无效！	没有坐标或者一个点坐标无效。 确保使用的点至少要有东坐标和北坐标。
通过 RS232 保存！	在**设置** 菜单中**数据输出** ： 设置成**接口**。 为了能成功的启动参考线程序， **数据输出** ： 必须设置成**内存**。

下一步

- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 或者按 ESC 返回到**分段定义** 界面再按 **返回** 到 **参考线定义** 界面。
- 或者继续选择 ESC 退出应用程序。

9.6 参考元素 - 参考弧

9.6.1 概述

可用的型号	TS02 可选	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

参考元素是一个用于两个参考程序 (参考线, 参考弧) 的概括名称。
参考弧应用程序允许用户定义一条参考弧并完成下列关于参考弧的任务:

- 弧向 & 径向测量
- 放样 (点 , 弧 , 弦 , 角度)

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序** 主菜单中的**参考元素**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。
4. 选择 **参考弧**。

下一步

定义参考弧。

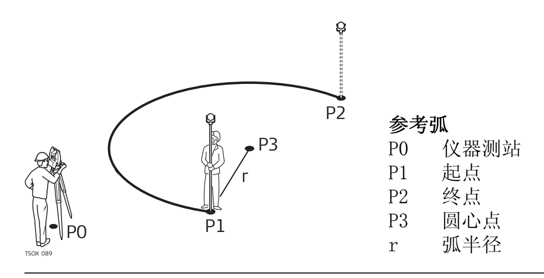
9.6.2 定义参考弧

说明

参考弧可以通过下列方式进行定义:

- 圆心和起点
- 起点, 终点和半径, 或
- 3 个点。

所有这些点可以通过观测获得, 也可以人工输入或者从内存中选择。



所有的弧在顺时针方向上定义而且所有的计算结果都是二维的。

进入

选择 **参考弧**然后通过选择下列方式定义参考弧:

- **圆心，起点**。
- **起点，终点和半径**。
- 3 个点。

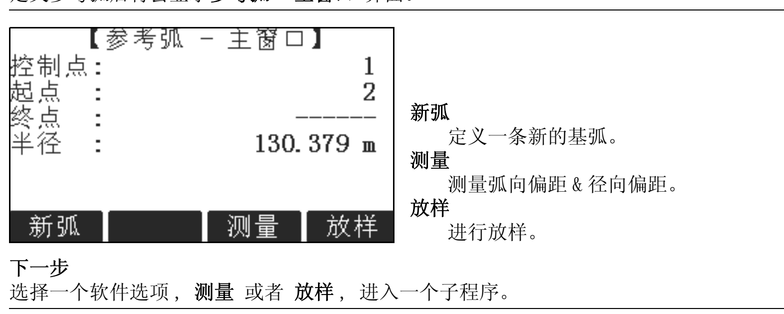
参考弧 - 测量起点

字段	说明
起点	起点的点号。
圆心点	圆心点点号。
中间点	中间点的点号。

字段	说明
终点	终点点号。
半径	弧半径。

下一步
定义参考弧后将会显示**参考弧 - 主窗口** 界面。

参考弧 - 主窗口



新弧
定义一条新的基弧。
测量
测量弧向偏距 & 径向偏距。
放样
进行放样。

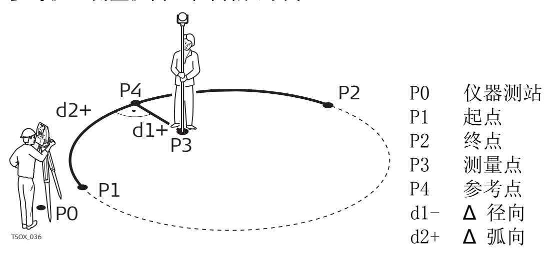
下一步
选择一个软件选项，**测量** 或者 **放样**，进入一个子程序。

9.6.3 子程序测量弧向 & 径向偏距

说明

本程序是用来计算相对于参考弧的目标点观测值或者坐标，弧向或者径向偏距以及高差。

参考弧 - 测量弧向 & 径向偏距例子



P0	仪器测站
P1	起点
P2	终点
P3	测量点
P4	参考点
d1-	Δ 径向
d2+	Δ 弧向

进入

在**参考弧 - 主窗口**界面中按**测量**。

测量弧距 & 径距

字段	说明
Δ 纵偏	计算相对于参考弧的弧向偏距。
Δ 横偏	计算相对于参考弧的径向偏距。
Δ ◢|	计算相对于参考弧起点的高差。

下一步

- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 或者按⬇ **返回** 到**参考弧 - 主窗口** 界面。

9.6.4 子程序放样

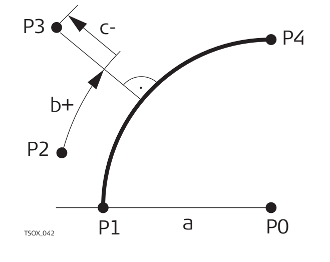
说明

放样子程序是用来计算测量点和计算点之间的差值。参考弧应用程序支持下列四种放样方法:

- 放样点
- 放样弧
- 放样弦
- 放样角度

放样点

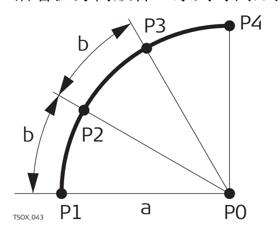
通过输入弧向和径向偏距放样点。



P0	弧圆心点
P1	弧起点
P2	测量点
P3	放样点
P4	弧终点
a	弧半径
b+	弧向偏距
c-	径向偏距

放样弧

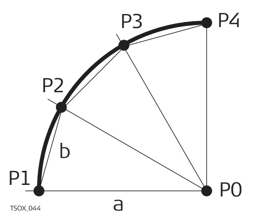
沿着弧方向放样一系列等间距点。



P0	弧圆心点
P1	弧起点
P2	放样点
P3	放样点
P4	弧终点
a	弧半径
b	弧长

放样弦

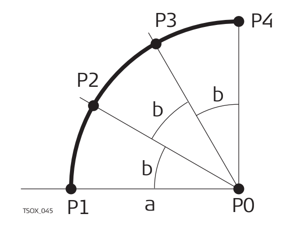
沿着弧方向放样一系列等弦长的点。



P0	弧圆心点
P1	弧起点
P2	放样点
P3	放样点
P4	弧终点
a	弧半径
b	弦长

放样角度

通过定义等分圆心角沿着弧方向放样一系列点。



P0	弧圆心点
P1	弧起点
P2	放样点
P3	放样点
P4	弧终点
a	弧半径
b	角度

进入

1. 在**参考弧 - 主窗口** 界面中按 **放样**。
2. 选择可用四种放样方法中的一种。

放样点，弧，弦 或者角度

输入放样值。 按 **点 -/ 点 +** 在计算的放样点之间切换。

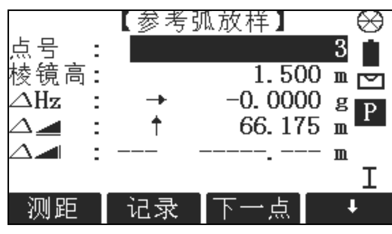
字段	说明
分配	用于放样弧：闭合差分配方法。 如果输入的弧长不是整个弧的一个整数，那么将会出现一个闭合差。
	无 所有的闭合差将会被增加到最后一段弧中。
	均分 闭合差将会被等值分配给所有的弧段。
	起段弧 所有的闭合差将会被增加到第一段弧中。
	起点 & 终点 闭合差一半增加到第一段弧中，而另一半增加到最后一段弧中。

字段	说明
弧长	用于放样弧：放样的弧段长。
弦长	用于放样弦：放样的弦长。
角度	用于放样角度：放样点的弧的圆心角。
纵向偏移	用于放样弧， 弦 和 角度：参考弧的弧向偏距。 它是通过弧长，弦长或者角度以及所选的闭合差分配方式进行计算的。 用于放样点：参考弧的弧向偏距。
横向偏移	参考弧的径向偏距。

下一步
按**确定** 键进入测量方法。

参考 弧放样

用于距离和角度差的符号为改正值（设计值减去实际值）。 它可以指导移动到放样点的方向。



下一点
增加下一点到放样点。

字段	说明
ΔHz	测量点到放样点的水平方向。 如果望远镜必须顺时针转动到放样点时值为正。
Δ ◢	测量点到放样点的水平距离。 如果放样点远于测量点时值为正。
Δ ◢	测量点到放样点的高差。 如果放样点高于测量点时值为正。

下一步

- 可以按⬇ **测存** 进行测量和记录。
- 或者按⬇ **返回** 到**参考弧 - 主窗口** 界面。
- 或者继续选择 ESC 退出应用程序。

9.7 对边测量

可用的型号

TS02 ✓ **TS06** ✓ **TS09** ✓

说明

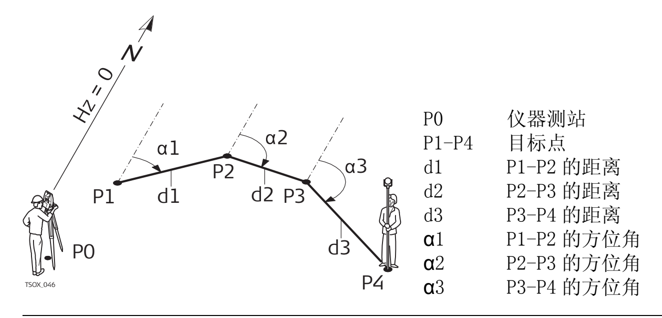
对边测量是一种用于计算两个目标点的斜距，平距，高差以及方位角的应用程序，目标点可以通过测量获得也可以在内存中选择或者使用键盘输入。

对边测量方法

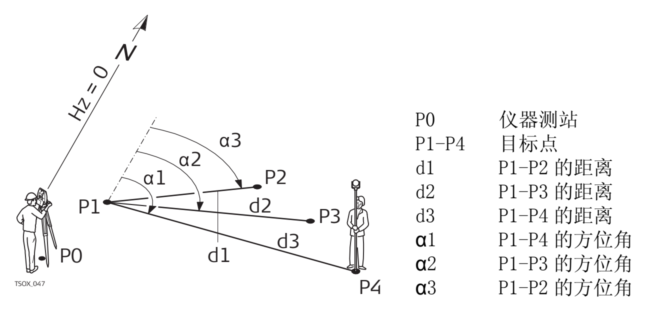
用户可以在下列两种方法中选择：

- 折线：P1-P2， P2-P3， P3-P4。
- 射线：P1-P2， P1-P3， P1-P4。

折线方法


Hz = 0
N
α1
α2
α3
P1
P2
P3
P4
P0
d1
d2
d3
TSOX_046
P0 仪器测站
P1-P4 目标点
d1 P1-P2 的距离
d2 P2-P3 的距离
d3 P3-P4 的距离
α1 P1-P2 的方位角
α2 P2-P3 的方位角
α3 P3-P4 的方位角

射线方法


Hz = 0
N
α3
α2
α1
P1
P2
P3
P4
P0
d1
d2
d3
TSOX_047
P0 仪器测站
P1-P4 目标点
d1 P1-P2 的距离
d2 P1-P3 的距离
d3 P1-P4 的距离
α1 P1-P4 的方位角
α2 P1-P3 的方位角
α3 P1-P2 的方位角

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序** 菜单中**对边测量**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。
4. 选择**折线** 或者 **射线**。

对边测量

完成需要的对边测量后，将会出现 **对边测量结果** 界面。

对边测量 - 折线方法

点号1	:	3
点号2	:	4
坡度	:	+0.0%
△◢	:	14.142 m
△◢	:	14.142 m
△◢	:	0.000 m
方位角	:	150.0000 g

新对边 | 新点 | | 射线

新对边

计算增加的一条对边线。 程序重新在点 1 上开始测量。

新点

设置点 2 作为新对边线的起点。 必须测量一个新的点 2。

射线

切换到射线方法。

字段	说明
坡度	点 1 和点 2 之间的坡度 [%]。
Δ ◢	点 1 和点 2 之间的斜距。
Δ◢	点 1 和点 2 之间的平距。

字段	说明
Δ ◢	点 1 和点 2 之间的高差。
方位角	点 1 和点 2 之间的方位角。

下一步

按 ESC 退出应用程序。

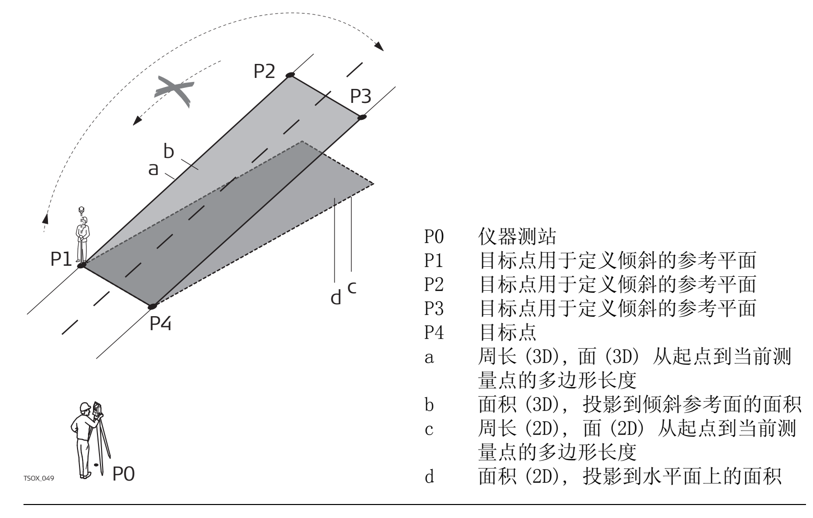
9.8 面积 & DTM- 体积测量

可用的型号

TS02 ✓ TS06 ✓ TS09 ✓

说明

面积 &DTM- 体积测量程序是用来即时计算连续线段组成面的面积，该面最多可以有 50 个点相连而成。目标点可以通过测量获得，也可以从内存中选择或者按顺时针方向通过键盘输入。 计算的面是投影到水平面上 (2D) 或者投影到倾斜的参考平面上 (3D)。 甚至可以通过自动创建地面数字模型 (DTM) 计算体积。



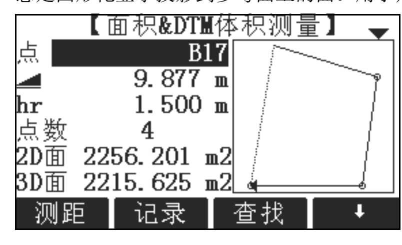
P0	仪器测站
P1	目标点用于定义倾斜的参考平面
P2	目标点用于定义倾斜的参考平面
P3	目标点用于定义倾斜的参考平面
P4	目标点
a	周长 (3D), 面 (3D) 从起点到当前测量点的多边形长度
b	面积 (3D), 投影到倾斜参考面的面积
c	周长 (2D), 面 (2D) 从起点到当前测量点的多边形长度
d	面积 (2D), 投影到水平面上的面积

进入

1. 选择**主菜单**中的**程序**。
2. 选择**程序**菜单中的**面积 &DTM- 体积测量**菜单。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。

面积 & DTM- 体积测量

总是图形化显示投影到参考面上的面。用于定义参考面的点以 ∘ 标示。



减点

取消先前测量或所选的点。

结果

显示和记录附加的结果（周长，体积）。

⬇ BreakLn

测量和选择断线上的点。然后用于体积的计算。

⬇ 3D

通过选择或测量三个点手动定义倾斜参考面。



断线点必须位于所定义面的边界内。

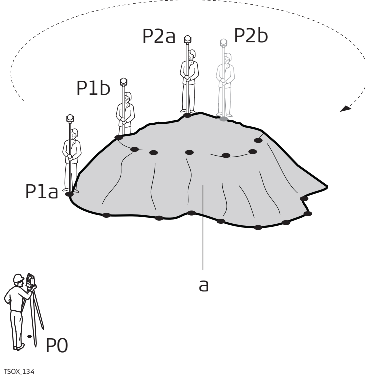
面积计算

一旦测量或者选择了三个点，则会自动计算和显示 2D 和 3D 面积。自动计算 3D 面积主要基于下列几种情况：

- 系统将使用拥有最大面积的 3 个点组成的面进行计算。
- 如果有两个或多个最大面积，则系统将使用具有最短周长的面进行计算。
- 如果最大的面周长相等，则系统将使用拥有最后一个测量点的面进行计算。

计算 3D 面积的参考面可以通过选择 **3D** 进行手动定义。

图示

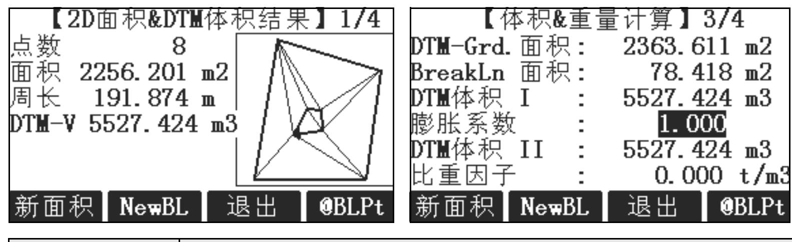


P0	仪器测站
P1a..	边界点
P2a..	断线点
a	通过不规则三角形网 (TIN) 计算的体积

下一步

按**结果**计算面积和体积并进入**面积 &DTM- 体积结果**界面。

2D- 面积 &DTM 体积结果



字段	说明
面积 (2D)	计算投影到水平面上的面积。
面积 (3D)	计算投影到自动或手动定义的参考面上的面积。
DTM-Grd. 面积	通过不规则三角网法则 (TIN) 计算地面点定义面的面积。
BreakLn 面积	通过不规则三角网法则 (TIN) 计算断线点定义面的面积。
DTM- 体积 I	通过不规则三角网法则 (TIN) 计算的体积。
膨胀系数	比例因子给出同一种原料实际体积和开挖后体积之间的关系。具体参照表格 " 膨胀系数 " 获取关于膨胀系数的更多信息。
DTM- 体积 II	原料开挖后的体积。DTM- 体积 II = DTM- 体积 I x 膨胀系数。
比重因子	原料每立方的吨数。为可编辑字段。
重量	原料开挖以后总的吨数。重量 = DTM- 体积 II x 比重因子。

膨胀系数

根据 DIN18300 标准，给出下列不同级别土壤的膨胀系数。

土级	说明	膨胀系数
1	表土层包括无机物质，又包括腐殖质或者有机物。	1.10 – 1.37
2	流体或半流体粘稠性质的土壤。	n/a
3	易降解的土壤类型。如非粘结性的沙子	1.06 – 1.32
4	中度可降解的土壤类型。如沙子，淤泥及泥土的混合物。	1.05 – 1.45
5	难降解的土壤类型。和 3，4 具有相同的土壤类型，但包含大量的石子，这些石子大于 63 mm 以及体积介于 0.01 m^3 到 0.1 m^3 之间。	1.19 – 1.59
6	岩石类型，这些有很强的粘结性，而且都是片段的，石板样的，柔软风化过的。	1.25 – 1.75
7	难降解的岩石类型，这些带有强大的内在矿物粘结性并且有极少的分段和侵蚀。	1.30 – 2.00

膨胀系数例子：仅给出近似值。这些值有可能不同主要取决于不同的土壤因子。

土壤类型	膨胀系数	每立方米重量
淤泥	1.15 – 1.25	2.1 t
沙子	1.20 – 1.40	1.5 – 1.8 t
黏土	1.20 – 1.50	2.1 t
表土层， 腐殖质	1.25	1.5 – 1.7 t

土壤类型	膨胀系数	每立方米重量
砂岩	1.35 – 1.60	2.6 t
花岗岩	1.35 – 1.60	2.8 t

下一步

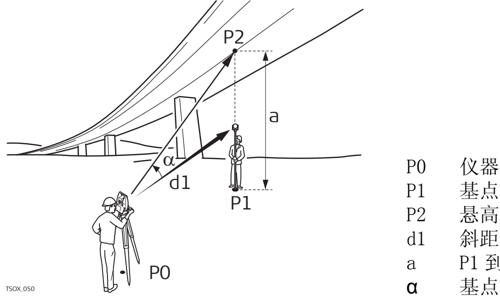
- 按**新面积** 定义一个新的面。
- 按 NewBL 定义新的断线面并计算新的体积。
- 按 @BLPt 增加一个新点到已经存在的断线面上并计算新的体积。
- 或者按**退出** 退出应用程序。.

9.9 悬高测量

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

悬高测量是一种用于直接计算一个基点上方无法安置棱镜的点。



P0	仪器测站
P1	基点
P2	悬高点
d1	斜距
a	P1 到 P2 的高差
α	基点和悬高点之间的垂直角

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序** 菜单中**悬高测量** 程序。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。

悬高测量

测量基点或者按**镜高？**定义一个未知棱镜高。

下一步

测量后将会显示 **悬高测量** 界面。

悬高测量 - 照准悬高点

照准仪器至不可达到的悬高点。

字段	说明
Δ ◢	基点和悬高点之间的高差。
Z	悬高点高程。
X	计算的悬高点东坐标。
Y	计算的悬高点北坐标。
ΔX/N	计算的基点和悬高点东坐标的差值。
ΔY/E	计算的基点和悬高点北坐标的差值。
ΔZ/H	计算的基点和悬高点高程的差值。

下一步

- 可以按**确定** 键保存观测值并记录计算的悬高点坐标。
- 或者按**基点** 输入和测量一个新的基点。
- 或者按 ESC 退出应用程序。

9.10 建筑轴线法

9.10.1 开始建筑轴线法

可用的型号	TS02 ✓	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

本程序沿着建筑轴线方向通过简化仪器设站定义施工位置，所有的测量和放样点都和建筑轴线相关。

进入

1. 选择 **主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序** 菜单中的**建筑轴线法**。
3. 选择 **设置 EDM**: 进行 EDM 设置 . 参照 "4.2 EDM 设置 "。
4. 选择:
   - **新建建筑轴线** - 定义一个新的建筑轴线，或者
   - **继续上次** - 继续上一次的轴线 (跳过设置)。

☞ 如果通过 **坐标** 输入已知点坐标并进行测量，距离检核中将会显示该条线的已知长度、观测长度以及差值。

下一步

测量线的起点和终点同时显示**放样** 界面。

9.10.2 放样

说明

查找或者输入关于定义的建筑轴线的放样点。 实时的图形显示关于放样点的棱镜位置。在图形下方显示实际值同时通过箭头显示放样点的方向。



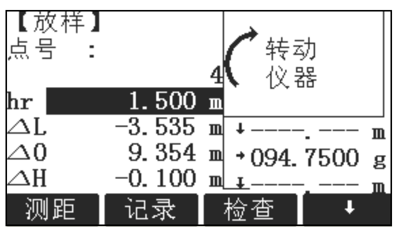
- 注意上一次坐标系统中测量的线起点和终点。 当放样这些点时，将会在旧的坐标系统中显示并且作为平移后出现。
- 在使用本应用程序时，上一次的定向和设站参数将会被新计算的替换。 线起点将会设置成 E=0， N=0。
- 参考高程总是使用线起点高程！

进入

- 可以选择建筑轴线预设置界面中的**新建施工轴线** 以及测量轴线的起点和终点。
- 或者选择建筑轴线预设置界面中的**继续上次**。

放样

按比例的图形化显示提供了较好的总览效果。 因此放样点可以在图形窗口中移动。



检查
切换到检查模式用于检核关于建筑轴线的点。

⬇ 移轴线
输入轴线平移值。

字段	说明
ΔL	纵向偏差：如果目标点远于测量点则显示正值。
Δ0	垂直偏差：如果目标点位于测量点右侧则显示正值。

字段	说明
Δ ◢ (H)	高程偏差：如果目标点高于测量点则显示正值。

下一步

- 可以按**检查**进行检核关于建筑轴线的点位。
- 或者按⬇ **移轴线** 输入平移建筑轴线的偏差值。

9.10.3 竣工检查

说明

竣工检查界面显示关于建筑轴线测量点的纵向，横向及 Δ ◢。实时图形显示关于建筑轴线的测量点位。



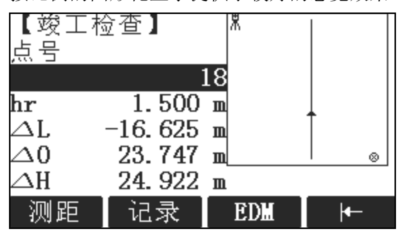
参考高程总是使用线起点高程！

进入

在 **放样**界面中按 **检查**。

竣工检查

按比例的图形化显示提供了较好的总览效果。 因此测站点可以在图形窗口中移动。



放样
切换到放样模式进行放样点。

⬇ **移轴线**
输入轴线平移值。

字段	说明
ΔL	纵向偏差：如果测量点沿着轴线远于起点则显示正值。
Δ0	垂直偏差：如果测量点位于轴线右侧则显示正值。
Δ ◢ (H)	计算的高差：如果测量点高于轴线起点则显示正值。

9.11 COGO

9.11.1 开始 COGO

可用的型号	TS02 可选	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

本程序用于进行 坐标 几何计算的，例如 ：点坐标， 点间方位角以及点间距离。
COGO 的计算方法有：

- 反算和正算
- 交会
- 偏置
- 外延

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择 **程序** 菜单中 COGO 程序。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 – 开始 "。
4. 在 COGO **主菜单**中选择：
   - **反算 & 正算**
   - **交会**
   - **偏置**
   - **外延**

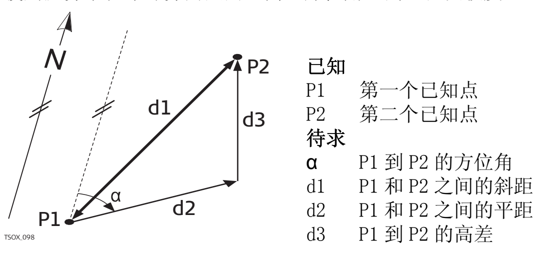
9.11.2 反算和正算

进入

1. 在 COGO **主菜单**中选择 **反算 & 正算**。
2. 选择 **反算** 或者 **正算**。

反算

使用反算子程序计算两点间距离，方位角，高差以及坡度。



已知

P1　第一个已知点

P2　第二个已知点

待求

α　P1 到 P2 的方位角

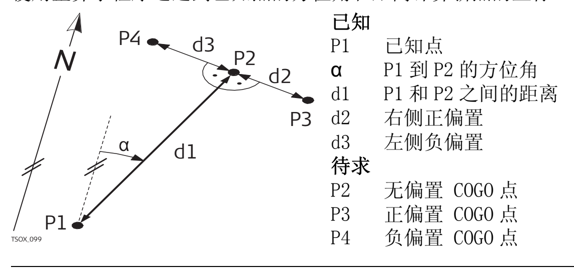
d1　P1 和 P2 之间的斜距

d2　P1 和 P2 之间的平距

d3　P1 到 P2 的高差

正算

使用正算子程序通过到已知点的方位角和距离计算新点的坐标。 可选择偏置。



已知

P1　已知点

α　P1 到 P2 的方位角

d1　P1 和 P2 之间的距离

d2　右侧正偏置

d3　左侧负偏置

待求

P2　无偏置 COGO 点

P3　正偏置 COGO 点

P4　负偏置 COGO 点

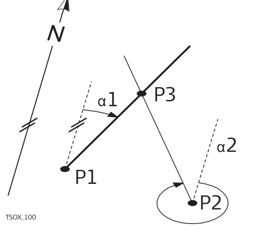
9.11.3 交会

进入

1. 在 COGO **主菜单**中选择 **交会**。
2. 选择所需要的 COGO 方法：
    - **方位角 - 方位角**
    - **方位角 - 距离**
    - **距离 - 距离**
    - **线 - 线**

方位角 - 方位角

使用 方位角 - 方位角 子程序计算两条线的交点。 通过一个点和一个方位角定义一条线。



已知

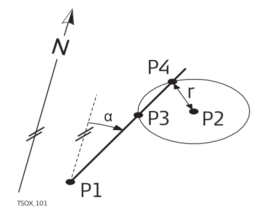
P1	第一个已知点
P2	第二个已知点
α1	P1 到 P3 的方位角
α2	P2 到 P3 的方位角

待求

P3	COGO 点

方位角 - 距离

使用方位角 - 距离子程序计算一条线和一个圆的交点。 该线通过一个点和一个方位角进行定义。 而圆是通过圆心点和半径进行定义。



已知

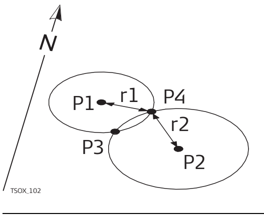
P1	第一个已知点
P2	第二个已知点
α	P1 到 P3 和 P4 的方位角
r	半径， 为 P2 到 P4 或者 P3 的距离

待求

P3	第一个 COGO 点
P4	第二个 COGO 点

距离 - 距离

使用距离 - 距离子程序计算两个圆的交点。 圆可以通过一个已知点作为圆心点而已知点到 COGO 点的距离作为半径进行定义。



已知

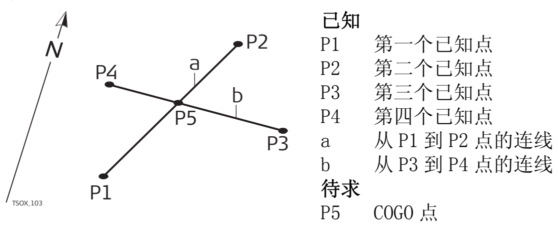
P1	第一个已知点
P2	第二个已知点
r1	半径， 为 P1 到 P3 或者 P4 的距离
r2	半径， 为 P2 到 P3 或者 P4 的距离

待求

P3	第一个 COGO 点
P4	第二个 COGO 点

四点交会

使用线 - 线子程序计算两条线的交点。 线通过两个点进行定义。



已知

P1	第一个已知点
P2	第二个已知点
P3	第三个已知点
P4	第四个已知点
a	从 P1 到 P2 点的连线
b	从 P3 到 P4 点的连线

待求

P5	COGO 点

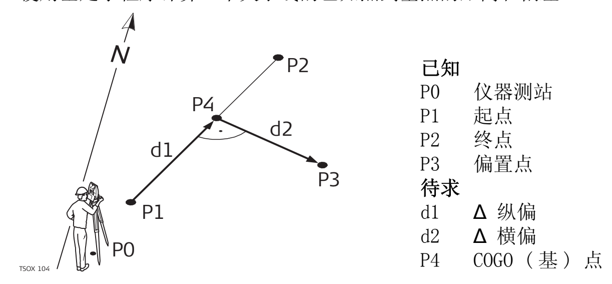
9.11.4 偏置

进入

1. 在 **COGO 主菜单**中选择**偏置**。
2. 选择所需要的 COGO 方法：
   - **垂足**
   - **侧点**
   - **平面**

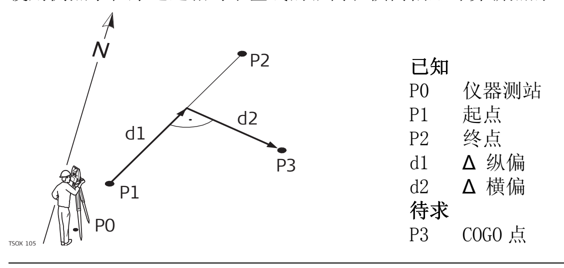
垂足

使用垂足子程序计算一个关于线的已知点到基点的距离和偏差。



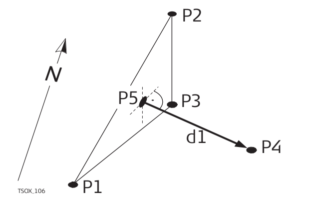
侧点

使用侧点子程序通过相对于基线的纵向和横向偏距计算新点的坐标。



平面

使用平面偏置子程序计算新点坐标及高程和偏距，它们相对于已知平面和偏置点。



已知

P1	点 1 用于定义平面
P2	点 2 用于定义平面
P3	点 3 用于定义平面
P4	偏置点

待求

P5	COGO（交）点
d1	偏距

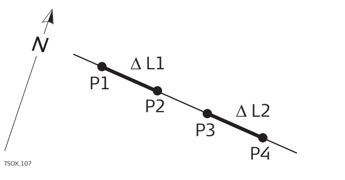
9.11.5 外延

进入

在 COGO **主菜单**中选择**外延**。

外延

使用外延子程序计算从一个已知基线上延伸的点。



已知

P1	基线起点
P3	基线终点
ΔL1, ΔL2	距离

待求

P2, P4	外延的 COGO 点

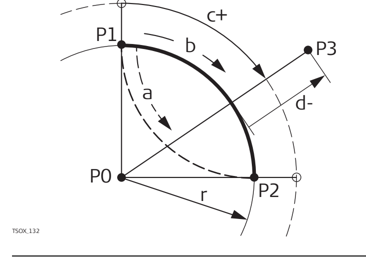
9.12 2D 道路 （欧美版）

可用的型号

TS02 可选	TS06 ✓	TS09 ✓

说明

本程序用于测量或放样关于定义元素的点。 这个元素可以是直线，圆曲线或者缓和曲线。本程序支持里程，增量放样以及左右边坡放样。

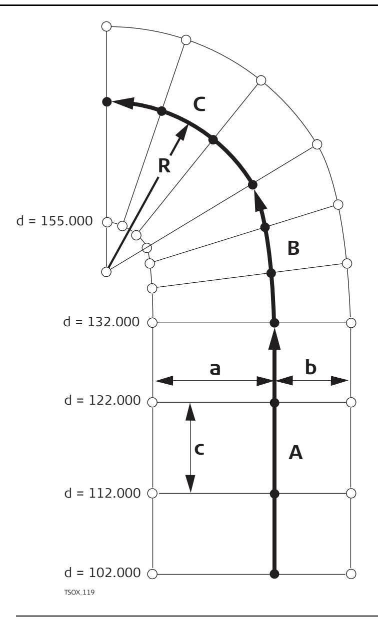


P0	圆心点
P1	弧起点
P2	弧终点
P3	放样点
a	逆时针
b	顺时针
c+	从弧起点沿曲线方向距离
d-	远离弧的径向偏距
r	弧半径

进入

1. 选择**主菜单**中的 **程序**。
2. 选择**程序** 菜单中的 **2D 道路**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。
4. 选择放样元素类型：
   - **直线**
   - **圆曲线**
   - **缓和曲线**

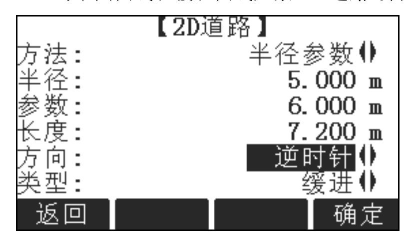
元素



A	直线
B	缓和曲线
C	圆曲线
R	半径
a	垂直左偏距
b	垂直右偏距
c	增量
d	里程

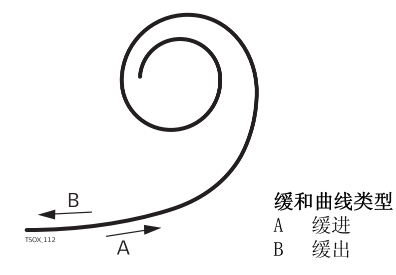
定义元素步骤

1. 输入，测量或者从内存中选择起点和终点。
2. 对于圆曲线和缓和曲线元素 **2D 道路** 界面显示定义元素。



3. 对于圆曲线元素：
   - 输入半径和曲线方向。
   - 按**确定**。

   对于缓和曲线元素：
   - 选择使用的方法，**半径 / 参数** 或者 **半径 / 长度**。
   - 输入半径和参数或者半径和长度，这取决于所选的方法。
   - 选择缓和曲线的类型和方向。
   - 按 **确定**。



缓和曲线类型

A 缓进
B 缓出

4. 当定义好元素后将会出现 **2D 道路 - 主页面**。

里程和方法

输入里程值并按：

- **放样**：选择点和偏置值（中线，左偏或右偏），放样以及开始测量。实际点和放样点改正值将会显示在界面上。
- **测量**：测量或者选择内存中的点，计算里程，相对于定义元素的纵偏和横偏。

输入放样值

输入放样值!	
里程 :	42.000 m
左偏置:	2.000 m
右偏置:	5.000 m
增量 :	10.000 m
Z :	0.000 m

返回 重置 确定

下一步

- 如果是放样模式，按 **确定**开始放样。
- 或者在测量模式中，按**测存**进行测量和记录。

9.13 3D 道路 （欧美版）

9.13.1 开始 3D 道路

可用的型号

TS02	TS06	TS09
-	可选	✓

说明

本程序用于关于道路定线包括边坡的放样点或者竣工检查的应用程序。 它支持下列功能：

- 水平定线包括直线，曲线和缓和曲线的元素 （ 也包括部分缓和曲线 ）。
- 垂直定线包括直线，曲线和二次抛物线的元素。
- 上载平曲线和竖曲线，这些是 FlexOffice 道路编辑器中的 gsi 数据格式。
- 创建，查看和删除仪器中的定线文件。
- 使用竖曲线的定义高程或者人工输入高程。
- 通过 FlexOffice 格式管理器创建日志文件。

3D 道路方法

3D 道路包括下列子程序：

- 子程序检查
- 子程序放样
- 子程序检查边坡
- 子程序放样边坡



本程序可以试用 15 次。 15 次试用后必需输入许可码。

3D 道路步骤

1. 创建或者上载道路定线数据。
2. 选择水平定线和 / 或垂直定线文件。
3. 定义放样 / 检查 / 边坡参数
4. 选择一个 3D 道路子程序

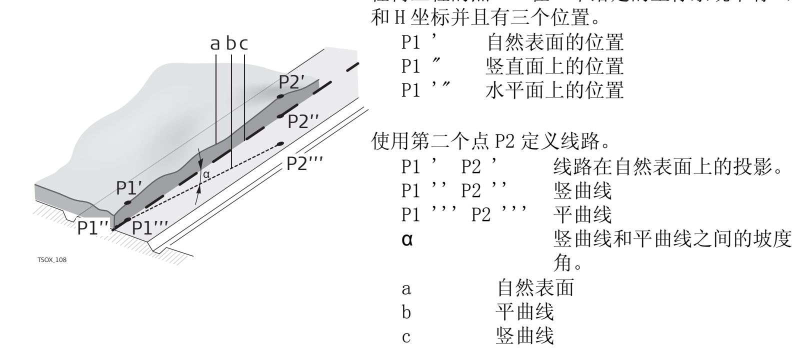


- 定线文件数据在 FlexOffice 道路编辑器中具有相同的数据结构。 这些 gsi 文件有着独立的标识符用于应用程序中的每个元素。
- 定线必须是连续的因为本程序不支持线路间隔以及里程方程式计算。
- 水平定线文件名必须以 ALN 作为前缀，例如 ALN_HZ_Axis_01.gsi。 垂直定线文件名必须以 PRF 作为前缀，例如 PRF_VT_Axis_01.gsi。 文件名可以达到 16 个字符长。
- 上载或者创建的道路定线文件将会永久保存，即使关闭应用程序。
- 道路定线文件可以在仪器上删除或者通过 FlexOffice 数据交换管理器进行删除。
- 道路定线文件不可以在仪器上进行编辑。 只能在 FlexOffice 道路编辑器中完成。

9.13.2 基本术语

道路工程元素

道路工程一般包括 平曲线和 竖曲线。



任何工程的点 P1 在一个给定的坐标系统中有 E，N 和 H 坐标并且有三个位置。

P1 ’	自然表面的位置
P1 ″	竖直面上的位置
P1 ’″	水平面上的位置

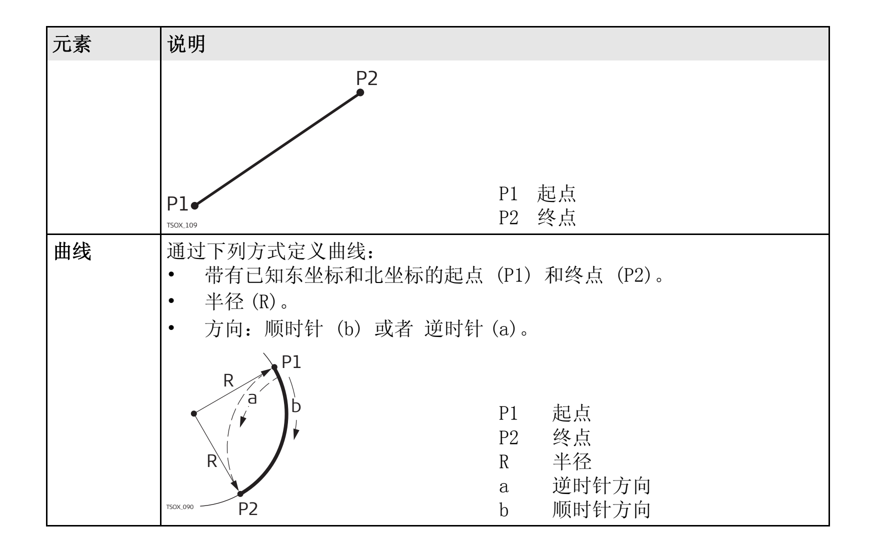
使用第二个点 P2 定义线路。

P1 ’ P2 ’	线路在自然表面上的投影。
P1 ’’ P2 ’’	竖曲线
P1 ’’’ P2 ’’’	平曲线
α	竖曲线和平曲线之间的坡度角。
a	自然表面
b	平曲线
c	竖曲线

平曲线几何元素

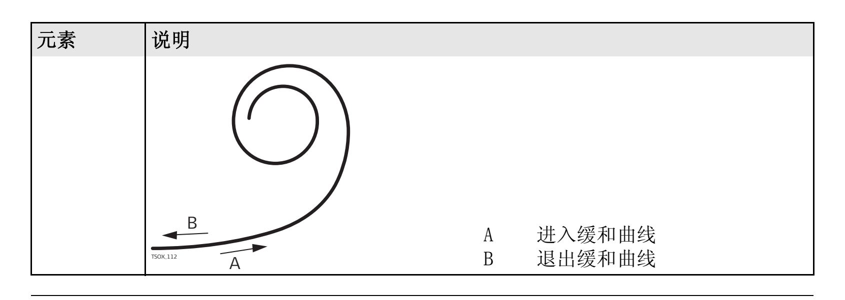
用于仪器上输入的 3D 道路支持下列水平定线元素。

元素	说明
直线	通过下列方式定义直线： • 带有已知东坐标和北坐标的起点 （P1） 和终点 （P2）。



元素	说明
	P1 起点 P2 终点
曲线	通过下列方式定义曲线： • 带有已知东坐标和北坐标的起点 (P1) 和终点 (P2)。 • 半径 (R)。 • 方向：顺时针 (b) 或者 逆时针 (a)。 P1 起点 P2 终点 R 半径 a 逆时针方向 b 顺时针方向

元素	说明
缓和曲线 / 回旋曲线	缓和曲线是一种过渡曲线，它的半径随着长度而改变。 通过下列方式定义曲线： • 带有已知东坐标和北坐标的起点 (P1) 和终点 (P2)。 • 缓和曲线起点的半径 (R)。 • 缓和参数 ($A = \sqrt{L \cdot R}$) 或者缓和曲线长度 (L)。 • 方向：顺时针或者逆时针。 • 缓和曲线类型：缓进或者缓出。 P1 起点 P2 终点 R 半径 L 长度
缓和曲线类型	• 进入缓和曲线 (缓进 = A)：缓和曲线起点半径无穷大终点半径已知。 • 退出缓和曲线 (缓出 = B)：缓和曲线起点半径已知终点半径无穷大。 • 部分 / 卵形缓和曲线：缓和曲线起点半径和终点半径均已知。

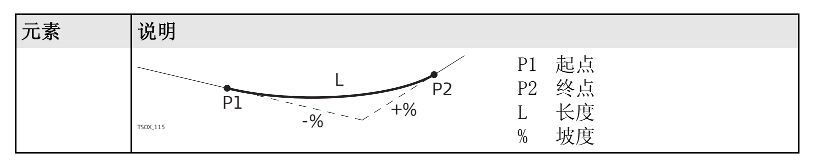
元素	说明
	

竖曲线几何元素

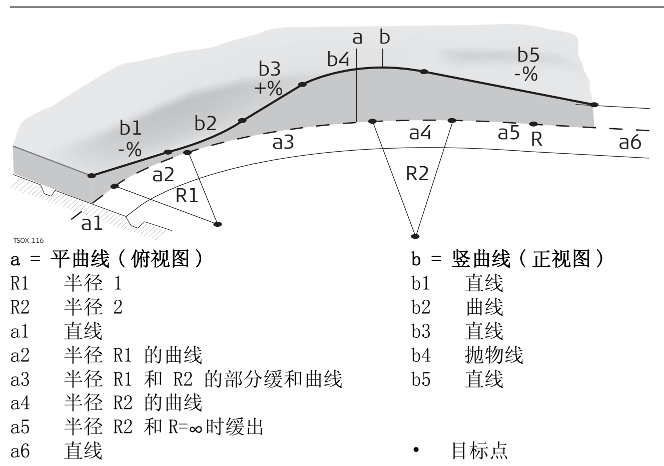
用于仪器上输入的 3D 道路支持下列垂直定线元素。

元素	说明
直线	通过下列方式定义直线： • P1 起始里程和起始高程。 • P2 结束里程和结束高程， 或者 长度 (L) 和坡度 (%)。 P2 +% L P1 TSOX_113 P1 L -% P2 P1 起点 P2 终点 L 长度 % 坡度

元素	说明
过渡曲线	通过下列方式定义曲线： • P1 起始里程和起始高程。 • P2 结束里程和结束高程。 • 半径 (R)。 • 类型：凸型 （ 坡顶 ） 或者凹型 （ 坡底 ）。 a 凸型 b 凹型 P1 起点 P2 终点 R 半径
二次抛物线	二次抛物线的有利条件是坡度的变化率是个常数， 因此是一个比较平滑的曲线。 通过下列方式定义二次抛物线： • P1 起始里程和起始高程。 • P2 结束里程和结束高程。 • 参数或者长度 (L)，进入直线的坡度 （ 坡进 ） 以及退出直线的坡度 （ 坡出 ）。

元素	说明
	 P1 起点 P2 终点 L 长度 % 坡度

平曲线和竖曲线几何元素组合



a = 平曲线（俯视图）

R1 半径 1
R2 半径 2
a1 直线
a2 半径 R1 的曲线
a3 半径 R1 和 R2 的部分缓和曲线
a4 半径 R2 的曲线
a5 半径 R2 和 R=∞时缓出
a6 直线

b = 竖曲线（正视图）

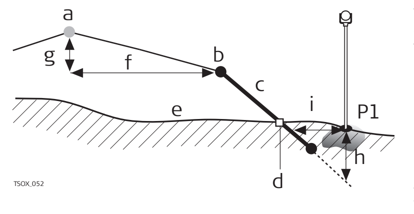
b1 直线
b2 曲线
b3 直线
b4 抛物线
b5 直线

• 目标点



平曲线和竖曲线中的起始和结束里程以及目标点可以不同。

边坡元素



P1 测量点
a 平曲线
b 链结点
c 边坡
d 交点
e 自然表面
f 定义的偏距
g 定义的高差
h 用于定义的边坡开挖区
i 到交点的 Δ 偏距

边坡元素说明：

a) **平曲线** 位于定义里程处。

b) **链结点**通过输入左 / 右偏距和高差定义。

c) **坡度** = 斜率。

d) **交点**， 日光点， 即为边坡和自然地表面之间的交点。 两个链结点和交点位于边坡上。

e) **自然表面**是道路施工前原有的地表面。

挖方 / 填方	说明
挖方区	a 平曲线 b 链结点 c 边坡 d 交点 e 自然表面
填方区	a 平曲线 b 链结点 c 边坡 d 交点 e 自然表面

9.13.3 创建或上载定线文件

说明

可以通过 FlexOffice 道路编辑器创建水平和垂直道路定线文件同时使用数据交换管理器上载到仪器。
也可以在仪器机载程序上创建水平和垂直道路定线文件。

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择**程序**菜单中的 **3D 道路**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。

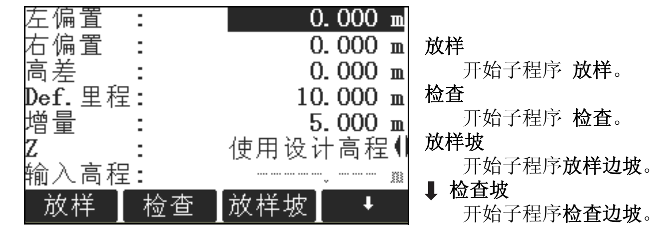
选择定线文件

字段	说明
平曲线	可用的水平定线文件列表。 ☞ 强制使用一个水平定线文件。
竖 曲线	可用的垂直定线文件列表。 ☞ 没有强制使用一个垂直定线文件。 高程可以进行人工定义。

下一步

- 可以按**新建** 命名和定义一个新的定线文件。
- 或者按**确定**选择一个已经存在的定线文件并进入**定义放样 / 检查 / 边坡** 值的界面。

定义放样 / 检查 / 边坡值



放样
开始子程序 **放样**。

检查
开始子程序 **检查**。

放样坡
开始子程序**放样边坡**。

⬇ 检查坡
开始子程序**检查边坡**。

字段	说明
左偏置	平曲线左侧水平偏置。

字段	说明
右偏置	平曲线右侧水平偏置。
高差	垂直偏置， 向平曲线上方偏置或者下方偏置。
Def。**里程**	定义放样的里程。
增量	在子程序放样和边坡放样中设定的增加或者减少的里程量。
高程	**人工输入高程**　用于高程计算的参考高程。 如果激活的话，该高程将用于所有的子程序。 **使用设计高程**　选择垂直定线文件中的参考高程用于高程计算。
输入高程	高程值用于**人工输入高程**。

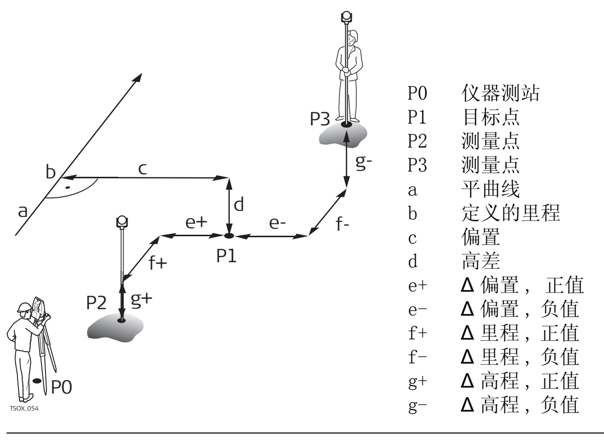
下一步

选择 **放样**， **检查**， **放样坡**或者 ⬇ **检查坡**一个软件选项进入子程序。

9.13.4 子程序放样

说明

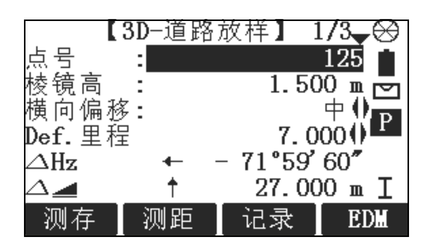
本程序是用于放样与已知定线数据相关的点。 高差可以从垂直定线文件中获得或者人工输入高程值计算。



进入

在**定义放样 / 检查 / 边坡**值界面中按 **放样**。

3D 道路放样



字段	说明
Def。里程	选择的放样里程。
ΔHz	角度偏移：如果放样点位于测量点的右侧则显示正值。
Δ ◢	平距偏移：如果放样点远于测量点则显示正值。
Δ 高程	高差偏移：如果放样点高于测量点则显示正值。
Δ 里程	纵向偏移：如果放样点远于测量点则显示正值。
Δ 横偏	垂直偏移：如果放样点位于测量点右侧则显示正值。
定义东坐标	计算的放样点东坐标。
定义北坐标	计算的放样点北坐标。
定义高程	计算的放样点的高程。

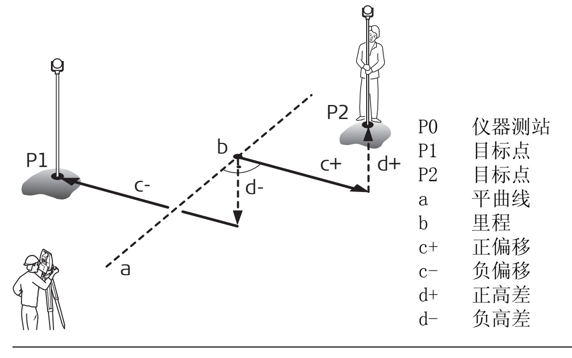
下一步

- 可以按⬇ **测存** 进行测量和记录。
- 或者按 ESC 返回到**定义放样 / 检查 / 边坡**值的界面。

9.13.5 子程序检查

说明

本程序是用于竣工检查。 可以测量点或者从内存中选择点。 里程和横向偏移值与已知的水平定线数据相关，而高差与垂直定线数据相关或者与人工输入的高程有关。



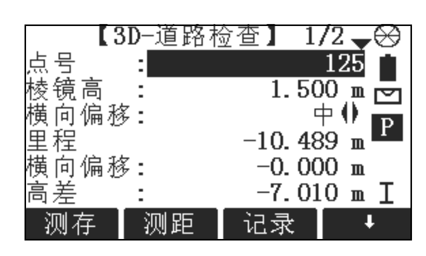


本程序中将不会显示定义的里程和增量值。

进入

在**定义放样 / 检查 / 边坡**值界面中按**检查**。

3D 道路检查



字段	说明
横向偏移	定义水平偏置。 左， 右或者中。
里程	测量点的当前里程。
横向偏移	垂直线路的偏移。
高差	测量点和定义高程之间的高差。
Δ 东坐标	测量点和定线元素之间计算的东坐标差值。
Δ 北坐标	测量点和定线元素之间计算的北坐标差值。

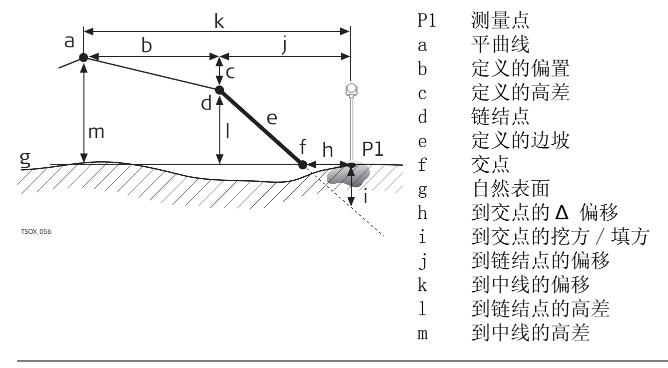
下一步

- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 或者按 ESC 返回到**定义放样 / 检查 / 边坡**值的界面。

9.13.6 子程序放样边坡

说明

本程序是用于放样定义的边坡和自然表面之间的交点。
边坡总是从链结点开始定义。 如果没有输入参数 右偏值 / 左偏值 以及高差则平曲线中定义的里程点为链结点。



P1	测量点
a	平曲线
b	定义的偏置
c	定义的高差
d	链结点
e	定义的边坡
f	交点
g	自然表面
h	到交点的 Δ 偏移
i	到交点的挖方 / 填方
j	到链结点的偏移
k	到中线的偏移
l	到链结点的高差
m	到中线的高差

进入

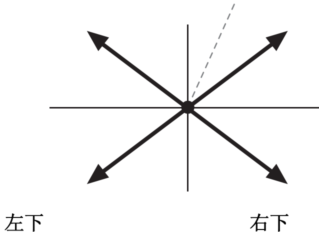
在 **定义放样 / 检查 / 边坡**值界面中按**放样坡**。

定义放样边坡

【定义放样边坡】
横向偏移: 中
Def. 里程: 10.000
坡度类型: 左上
坡度 : 1.000: 1.000 h:v
返回 重置 确定

字段	说明
横向偏移	平曲线到定义链结点的水平偏移。
Def。里程	定义的放样里程。
边坡类型	边坡的类型。 参照 ″ 边坡类型 ″。
坡度	斜率。 参照 ″ 坡度 ″。

边坡类型



左上
: 创建一个向上的平面延伸到定义链结点的左侧。

右上
: 创建一个向上的平面延伸到定义链结点的右侧。

左下
: 创建一个向下的平面延伸到定义链结点的左侧。

右下
: 创建一个向下的平面延伸到定义链结点的右侧。

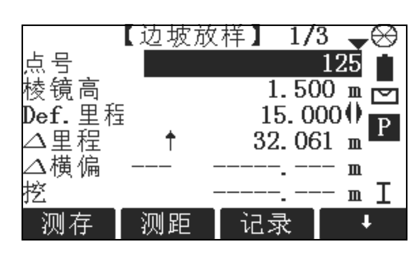
坡度

边坡的斜率。 坡度的单位在**配置**界面中定义。 参照〞4.1 一般设置〞。

下一步

按**确定**进入**边坡放样**界面。

边坡放样

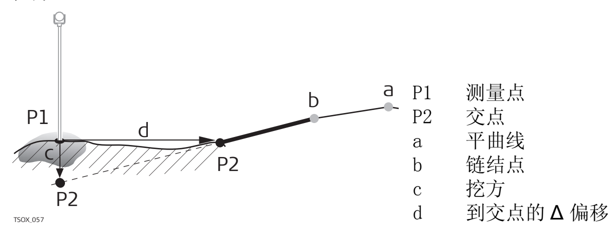


字段	说明
Def。里程	定义放样的里程。
Δ 里程	定义里程和测量里程之间的差值。
Δ 横偏	定义边坡的交点和测量位置之间的水平偏移。
挖 / 填	定义边坡的交点和测量位置之间的垂直偏移。 位于边坡上方为挖，位于边坡下方为填。
实际坡度	测量点棱镜位置到链结点的边坡。
偏移 Hng	测量点到平曲线的偏移，包括右偏移和左偏移。
ΔH Hng	到链结点的高差。 当前里程定义的高程和测量位置的垂直偏移，包括定义的高差。
◢Hng	测量点到链结点的斜距。

字段	说明
高程	测量点的高程。
实际里程	测量的里程。
偏移曲线	测量点到平曲线的偏移，包括右偏移和左偏移。
ΔH 曲线	线路的高差。当前里程的定义高程和测量位置的垂直偏移，包括定义的高差。
◢ 曲线	测量点到线路的斜距。

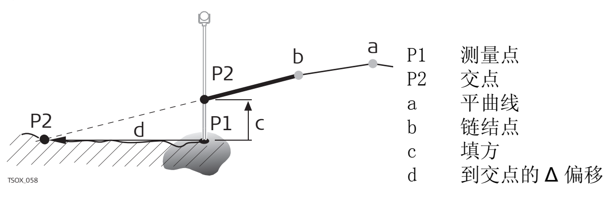
符号规定

挖方区



P1	测量点
P2	交点
a	平曲线
b	链结点
c	挖方
d	到交点的 Δ 偏移

填方区



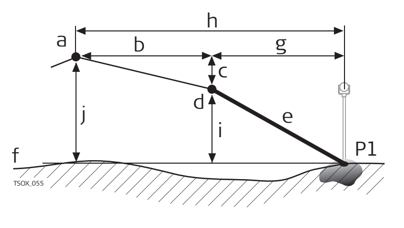
下一步

- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 或者按 ESC 返回到**定义放样** / **检查** / **边坡**值的界面。

9.13.7 子程序检查边坡

说明

本程序是用于竣工检查以及获取边坡信息， 例如在一个自然表面上。 如果没有输入参数左偏移 / 右偏移以及高差，那么平曲线上的点即为链结点。



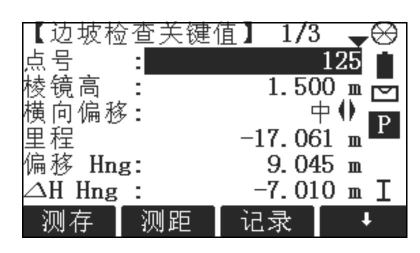
P1	测量点
a	平曲线
b	定义的偏置
c	定义的高差
d	链结点
e	实际边坡
f	自然表面
g	链结点偏移
h	线路偏移
i	到链结点的高差
j	到线路的高差

☞ 本程序中将不会显示定义的里程和增量值。

进入

在**定义放样 / 检查 / 边坡** 值界面中按 ⬇ **检查坡**。

检查边坡值



字段	说明
横向偏移	定义水平偏置。 左， 右或者中。
里程	测量点的当前里程。
偏移 Hng	到链结点的偏移。 测量点到平曲线的偏移，包括右偏移和左偏移。
ΔH Hng	到链结点的高差。 当前里程定义的高程和测量位置之间的垂直偏移，包括定义的高差。
实际边坡	测量的测量点到链结点的边坡率。
Hng	测量点到链结点的斜距。
高程	测量点的高程。
偏移曲线	测量点到平曲线的偏移，包括右偏移和左偏移。

字段	说明
ΔH 曲线	到平曲线的高差。当前里程的定义高程和测量位置的垂直偏移，包括定义的高差。
◢ 曲线	测量点到平曲线的斜距。

下一步

- 可以按**测存** 进行测量和记录。
- 或者按 ESC 返回到**定义放样 / 检查 / 边坡**值的界面。
- 或者继续选择 ESC 退出应用程序。

9.14 导线测量 （欧美版）

9.14.1 概述

可用的型号		
TS02 -	**TS06** 可选	**TS09** ✓



本程序可以试用 15 次。 15 次试用后必需输入许可码。

说明

本程序是用来建立控制网，借此来完成其它一些诸如地形测量或者点放样的测量操作。导线测量平差方法包括 2Dhelmert 转换，罗盘法则以及经纬仪法则。

2D Helmert 转换

Helmert 转换是通过两个控制点进行计算的。这些点必须是起点和终点或者闭合的站点。同时进行平移，旋转和比例缩放计算并应用到导线中。
无初始后视测量的导线测量结果将自动进行 helmert 转换。

罗盘法则

导线闭合差将按照测站间的长度进行分配。 罗盘法则是假定最大的误差来源于最长的导线观测值。 该方法适合于角度和距离精度大概相等的情况下。

经纬仪法则

导线闭合差将按照东坐标和北坐标的变化量进行分配。 当测角精度高于测距精度时使用此方法。

导线测量步骤

1. 开始和配置导线测量。
2. 输入测站数据。
3. 选择开始测量方法。
4. 测量后视点或者直接进入步骤 5.
5. 测量前视点。
6. 重复测量测回。
7. 搬到下一站。

导线测量选项

- 导线观测的过程中也可以观测支点和检核点，不过检核点不参与导线平差。
- 导线观测结束后将会显示结果，根据需要可以进行平差计算。

9.14.2 开始和配置导线测量

进入

1. 选择**主菜单**中的**程序**。
2. 选择 **程序** 菜单中的 **导线测量** 程序。
3. 完整的应用程序预设置。
   - **设置作业：**
     每个作业仅允许有一条导线。 如果所选作业中的部分已经平差或者已经结束，那么选择另一个作业。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。

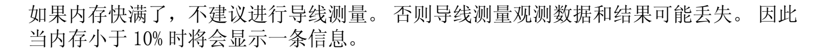
- **设置限差：**

  使用限差：是 将会激活使用限差。

  输入方位角限差（测量和计算的到闭合点方位角差值），距离限差（到已知闭合点和测量的闭合点距离差），以及东坐标差，北坐标差和高差限差。如果平差结果或者与检核点的偏差值超过了限差将会出现一个警告信息。

  按**确定** 键保存限差并返回到**预设置**界面。

4. 选择**开始** 启动应用程序。



如果内存快满了，不建议进行导线测量。否则导线测量观测数据和结果可能丢失。因此当内存小于 10% 时将会显示一条信息。

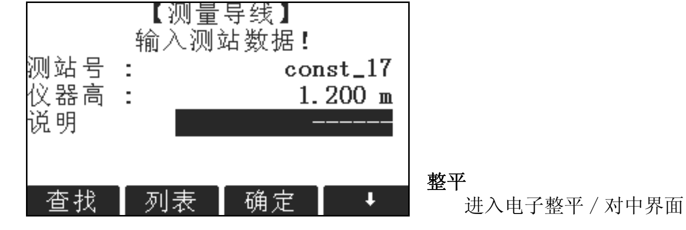
导线配置

字段	说明	
导线号	新导线名称。	
说明	根据需要可以进行描述导线。	
作业员	根据需要输入操作新导线人员的名称。	
方法	B’ F’ F’ ’ B’ ’	所有点在面 I 进行测量，然后以相反的顺序在面 II 测量所有的点。
	B’ B’ ’ F’ ’ F’	在第 I 面观测完后视点后，立即在第 II 面观测后视点。其它点则以交替面的顺序方式进行观测。
	B’ F’	所有点都仅在第 I 面进行观测。
测回数	测回的数量。最大为 10。	

字段	说明
使用盘限差	当进行双面测量时很重要。 这项将检核两次观测值是否在定义的限差范围内。 如果超限则会显示一条警告信息。
盘限差	该限差将会用于检查双面观测是否超限。

下一步
按 **确定** 键确认导线配置并进入**测量 导线**界面。

测量导线 - 输入测站数据



整平
进入电子整平 / 对中界面

字段	说明
测站号	测站名称。
仪器高	仪器高。
说明	根据需要对测站进行描述。



每一条导线必须开始于一个已知点。

下一步
按 **确定** 进行确认测站数据并进入 **导线开始** 界面。

9.14.3 测量导线

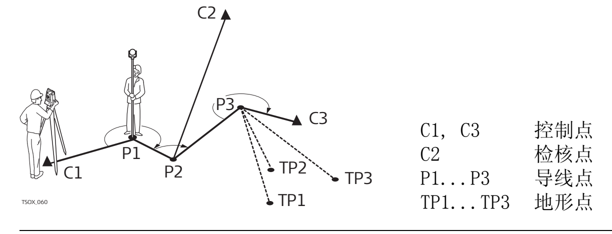
进入

在**导线开始**界面中选择下列方法中的一种：
1. **无已知后视点**：开始没有已知后视点的导线测量。 从前视点开始观测。
2. **有已知后视点**：开始有已知后视点的导线测量。
3. 使用已知方位角：使用用户自定义的方位角开始导线测量。

无已知后视点

开始一条无已知后视点的导线
- 开始于一个已知点，该点到已知后视点没有初始观测值。
- 结束于一个已知点或者进行最后一个到已知闭合点的前视观测。

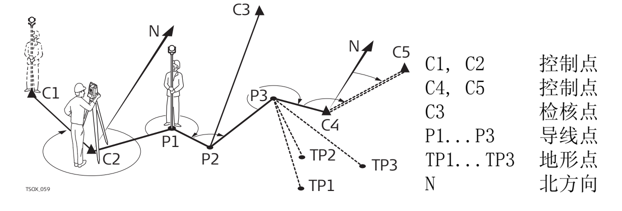
如果起始测站坐标未知，在导线测量之前先运行设站程序。导线结束后将进行 Helmert 转换。
如果导线未闭合，那么计算将会基于系统方位角。



有已知后视点

开始一条有已知后视点的导线

- 开始于一个已知点，该点到已知后视点有初始观测值。
- 结束于一个已知点，不一定测量到一个已知闭合点上。



有已知方位角

开始一条有已知方位角的导线

- 开始于一个已知点，瞄准任一方向（例如一座塔）并定义这个方向作为参考。这种方法通常用于定义 0- 方向。
- 停止 / 结束导线于一个已知点或者一个导线点，然后测量一个已知闭合点或者不闭合导线。参照 "9.14.5 闭合导线 "。

如果使用当前系统方位角，例如通过设站程序进行定向，那么就在**设置水平角**界面中简单确认一下水平角读数。

测量导线 - 瞄准后视点

字段	说明
后视点	后视点点号。
说明	后视点的描述。
测站号	测站名称。
编码	根据需要进行点编码。

下一步

取决于导线测量方法的配置，观测后仍然显示 **瞄准后视点** 界面进行第二面后视点测量或者显示 **瞄准前视点** 界面进行测量前视点。

测量导线 - 瞄准前视点

下一步

取决于导线测量方法的配置，观测后仍然显示 **瞄准前视点** 界面进行第二面前视点测量或者显示 **瞄准后视点** 界面进行测量后视点。

中断一个测回

中断一个测回，按 ESC 退出后视或者前视测量界面。将会出现 继续 .... 界面。

继续...

字段	说明
重测上一次观测	返回到上一次观测点，可能是一个后视点或者一个前视点。 最后一次的观测值将不会被保存。
重测整个测站	返回到第一个照准点界面。 最后测站数据将不会被保存。
退出导线测量	返回到**程序** 主菜单。 稍后仍然可以激活并继续导线测量。 最后一次测站数据将丢失。
返回	返回到先前按 ESC 时的界面。

重复循环测回测量

根据设定的测回数在后视和前视观测界面中交替连续的进行观测。
界面的右上角将会显示当前测回数和盘面。 例如 1/I 即为第 1 测回并且在面 I 观测。

9.14.4 继续

完成定义的测回数观测

当完成定义的测回数观测后， 将会自动显示**导线主菜单** 界面。并检查测回观测的精度。接受观测值或者重新观测该测回。

继续导线

在**导线主菜单** 界面中选择一个选项继续导线测量或者按 ESC 重测上一次测站。

字段	说明
测量支点	可以进行标准测绘和地形点的观测。 测量的点以导线的标志存储。如果最后进行导线平差，这些点将会被更新。 **完成** 退出**测量支点** 并返回**导线主菜单**界面。

字段	说明
搬到下一站	搬到下一站。仪器可以继续打开也可以关闭。 如果关闭仪器那么再次开机后下列信息 **上一个导线测量还没有完成或进行 - 想要继续吗？** 会显示在开机界面上。 选择是将会重新打开导线测量继续新测站的观测。 新测站的开始界面类似于**输入测站数据**界面。 建议上一次测站的前视点号自动作为新测站的点号。 通过重复的后视和前视观测完成所有的测回数。
测量检核点	通过测量检核点可以检查导线是否仍然在指定的偏差范围内。 检核点不参与导线的计算和平差，但是关于检核点的所有观测数据和结果将会被保存。 1. 输入检核点的名称和棱镜高。 2. 按 **确定**进入到下一个界面。 3. 测量检核点。 并显示东坐标差，北坐标差以及高差。 如果导线配置中的限差超限，则会出现一个对话框。

下一步

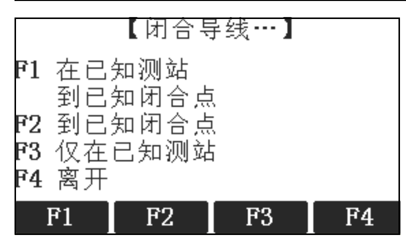
在测量前视点之前观测后视点之后通过选择**瞄准前视点**中的**闭合**键闭合导线。

9.14.5 闭合导线

进入

在测量前视点之前观测后视点之后通过选择**瞄准前视点**中的**闭合**键闭合导线。

闭合导线



F1 – F4 选择菜单选项。

字段	说明
在已知测站到已知闭合点	在已知测站到已知闭合点处闭合导线。 当在闭合站点上设站而且测站和闭合点坐标是已知的情况下使用此方法。 ☞ 如果选择此方法则必须观测一个距离。 1. 输入两个点的数据。 2. 测量到闭合点。 3. 显示结果。

字段	说明
到已知闭合点	闭合导线到已知闭合点上。 当设站在一个未知站点上而且仅闭合点坐标已知时使用此方法。 1. 输入闭合点数据。 2. 测量到闭合点。 3. 显示结果。
仅在已知测站	仅在已知测站上闭合导线。 当设站在一个闭合点上而且坐标为已知时使用此方法。 1. 输入闭合站点数据。 2. 显示结果。
离开	退出不闭合导线。 没有最后导线闭合站点。 1. 显示结果。

下一步

在**闭合导线** 主菜单中选择并进入 **导线结果**界面。

导线结果



平差
进行平差计算。 当导线未闭合时不可以平差。

查看
进行查看导线限差。

支点
进行观测一个支点。

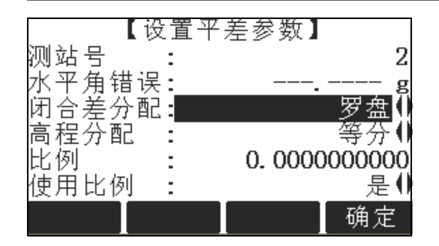
结束
进行记录结果并结束导线测量。

字段	说明
导线号	导线名。
起始站	开始测站的点号。
终止站	结束测站的点号。
测站号	导线测量中的测站号。
全部距离	导线总长。
1D 精度	在 1D 中的精度。 $1/\left(\frac{\text{导线长}}{\text{高程闭合差}}\right)$
2D 精度	在 2D 中的精度。 $1/\left(\frac{\text{导线长}}{\text{长度闭合差}}\right)$
长度误差	长度 / 距离误差。

字段	说明
方位角误差	方位角闭合差。
Δ东坐标，Δ北坐标，Δ高程	计算的坐标。

下一步
在**导线结果**界面中 按**平差** 开始平差计算。

设置平差参数



字段	说明
测站号	导线测量中的测站号。
方位角误差	方位角闭合差。
闭合差分配	用于闭合差分配。
☞	平均分配角度闭合差。

字段	说明
	罗盘 用于测角和测距精度相等时。 **经纬仪** 用于测角精度高于测距精度时。
高程分配	高程可以按照距离平均分配高程闭合差或者不分配。
比例	按照测量距离划分起点到终点的计算距离定义 PPM 值。
使用比例	选择是否使用计算的 ppm。



- 计算所需要的时间取决于观测点的数量。 在处理的过程中将会显示相应的信息。
- 平差后的点是在固定点上加上前缀并和固定点一起保存，例如 BS-154.B 和 CBS-154.B 一起保存。
- 平差后将会退出导线测量应用程序并系统的返回到**主菜单**。

信息

下列是一些可能会出现的重要信息或警告。

信息	说明
内存已满。 是否继续？	当内存小于系统内存的 10% 出现此信息框。 如果内存快满了，不建议进行导线测量。 否则导线测量观测数据和结果可能丢失。
当前作业包含一个平差过的导线。 请选择一个不同的作业。	每个作业仅允许有一条导线。 必须选择另一条导线。

信息	说明
上一个导线还没有完成或者处理 - 是否继续？	没有闭合导线就退出导线测量应用程序。 导线测量可以继续进行下一个新站，也可以退出应用程序或者开始一条新的导线并覆盖已有的导线数据。
确定要新建一个新导线吗？ 所有已经存在的数据将被覆盖！	确认是否要新建一个导线并覆盖已经存在的数据。
重测上一站 **将覆盖本站的观测值。**	确认返回到先前测站观测的第一个照准点。 最后测站数据将不会被保存。
确定退出导线测量程序？ 当前测站数据将会丢失。	退出应用程序并返回到**主菜单**。 可以稍后继续导线测量但是当前测站数据将会丢失。
限差超限 是否接受？	限差已经超限。 如果不接受则将重新进行计算。
重新计算导线点并存储。	当进行平差计算时，将会显示一条信息框。

下一步

- 可以在导线平差后退出导线测量应用程序。
- 或者按 ESC 退出应用程序。

9.15 参考面

可用的型号	TS02 可选	TS06 ✓	TS09 ✓

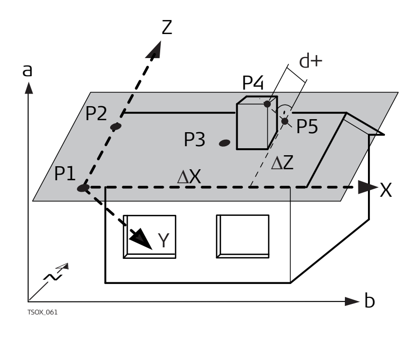
说明

本程序是用于测量关于参考平面的点。 它可以用于下列作业：

- 测量目标点，以便计算并保存该点到平面的垂直距离。
- 计算交点到局部坐标系 X 轴和 Z 轴的垂直距离。 该交点为测量点垂直于定义的平面矢量方向上的垂足点。
- 查看，存储和放样交点的坐标。

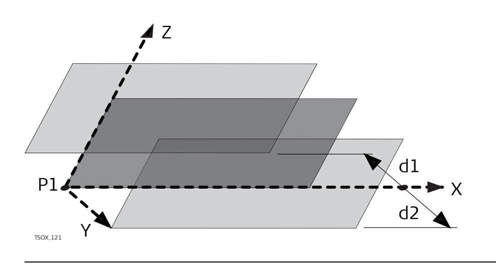
通过测量一个平面上的三个点创建参考面。 这三个点定义了一个局部坐标系统。

- 第一个点为地方坐标系原点。
- 第二个点定义地方坐标系 Z 轴的方向。
- 第三个点定义平面。



X	局部坐标系的 X 轴。
Y	局部坐标系的 Y 轴。
Z	局部坐标系的 Z 轴。
P1	第一个点，局部坐标系的原点。
P2	第二点
P3	第三点
P4	测量点。 该点可能不在平面上。
P5	P4 到定义平面垂直矢量方向上的垂足点。该点位于定义的平面上。
d+	P4 到平面垂直距离。
ΔX	P5 到 Z 轴的垂直偏距。
ΔZ	P5 到 X 轴的垂直偏距。

到平面的距离可以是正值也可以是负值。



P1	平面原点
X	平面的 X 轴
Y	平面的 Y 轴
Z	平面的 Z 轴
d1	正偏移量
d2	负偏移量

进入

1. 选择**主菜单** 中的**程序**。
2. 选择 **程序** 菜单中 **参考面**。
3. 完整的应用程序预设置。 参照 "8 应用程序 - 开始 "。

测量平面和目标点

1. 一旦通过三点定义了一个平面，将会出现 **测量目标点** 界面。
2. 测量和记录目标点。 并在**参考平面结果**界面上显示结果。

参考平面结果

交点 : const_22
横向偏移 : 0.000 m
△X : 4.646 m
△Z : -18.703 m
X : -18.781 m
Y : -134.601 m
Z : 126.885 m
新目标 放样 新平面 退出

新目标
记录和保存交点并继续测量一个新的目标点。

放样
显示交点放样值。

新平面
定义一个新的参考平面。

字段	说明
交 点	交点的点号，即目标点在平面上的垂直投影。
横向偏移	计算的目标点和平面 （交点）之间的垂直距离。
Δ X	交点到 Z 轴的垂直距离。
Δ Z	交点到 X 轴的垂直距离。
X	交点的东坐标。
Y	交点的北坐标。
Z	交点的高程。

10 数据管理

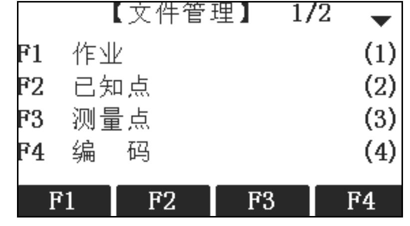
10.1 文件管理

进入

选择**主菜单** 中的**管理**。

文件管理

文件管理菜单中包括了外业中的输入，编辑，检查以及删除数据的所有功能。



F1-F4
选择菜单选项。

菜单选项	说明
作业	查看，新建和删除作业。 作业为不同数据类型的概括，例如，已知点，测量点或者编码。 作业的定义包括作业名称和作业员名称。 系统将自动生成作业创建的时间和日期。
已知点	查看，新建，编辑以及删除已知点。 有效的已知点至少要包括点号以及东坐标，北坐标或者高程。

菜单选项	说明
测量点	查看，编辑和删除测量数据。 内存中的测量数据可以通过作业中检索指定的点号或者查看所有的测量值进行搜索。 可以编辑点号，棱镜高，编码以及编码明细。 ☞ 如果已经编辑了点明细，则任何新的计算将使用新点明细。但是，之前基于原始坐标计算的结果则无法更新。
编码	查看，新建，编辑和删除编码。 可以分配给每个编码一个说明以及多达 16 个字符的 8 个属性值。
格式	查看和删除数据格式文件。
删除作业内存	删除内存中独立的作业，指定作业或者所有作业的固定点和测量点。 ☞ 删除的内存无法恢复。 确认删除信息后将永久的删除所有数据。
内存统计	显示作业及诸如存储状态，作业中固定点及记录的数据块数量的指定内存信息，例如测量点或者作业中的编码以及占有的内存空间。
USB- **文件管理**	查看，删除，重命名以及新建 USB 存储棒中的文件夹和文件。 仅当仪器配有蓝牙通讯侧盖 以及插入 USB 存储棒时可用。 参照 "10.4 使用 USB 存储卡工作 " 和 " 附录 B 目录结构 "。

下一步

- 可以使用 F1 – F4 选择一个菜单选项。
- 或者按 ESC 返回到**主菜单**。

10.2 数据输出

说明

作业数据，格式文件，配置集以及编码表可以从仪器内存中输出。 可以通过下列方式输出数据：

RS232 串口

连接一台接收机如笔记本电脑到 RS232 接口上。 接收机需要安装 FlexOffice 软件或者第三方软件。



如果接收机处理数据太慢则有可能丢失数据。 基于此类数据传输仪器不会提示接收机的性能 （无协议）。 因此无法检查此类传输是否成功。

USB 设备接口

适用于带有通讯侧盖的仪器。

可以连接 USB 设备到通讯侧盖 下面的 USB 接口上。 使用 USB 设备需要 FlexOffice 或第三方软件。

USB 存储卡

适用于带有通讯侧盖的仪器。 USB 存储棒可以插入通讯侧盖下的 USB 接口上也可以从 USB 接口移除。 无需附加的传输软件。

XML 输出

输出 XML 数据有些特殊的要求。

- XML 标准不允许同时使用英制和公制观测系统。当输出 XML 数据时，所有观测值将转换成相同的观测值系统，如距离单位设置。 例如，如果距离单位设置成公制（米），气压和温度单位也会被转成公制，虽然在仪器中已经设置成英制单位。
- XML 不支持角度单位 MIL。在输出 XML 数据时，使用此单位的观测值将转换成十进制的度为单位。

- XML 也不支持距离单位 ft-in/16。在输出 XML 数据时，使用此单位的观测值将转换成英寸为单位。
- XML 也不支持只有高程的点。在输出时这些点的东坐标和北坐标将赋值为零。

进入

1. 选择**主菜单** 中的 **传输**。
2. 选择**数据输出**。

数据输出

【数据输出】
到 : USB存储卡
数据类型: 测量点
作业 : 单一作业
选择作业: 12
返回 搜索 列表 确定

搜索
查找内存中的作业或格式文件。

列表
列出内存中的所有作业或格式文件。

字段	说明
到	USB 存储卡或 RS232 串口。
数据类型	传输的数据类型。 **测量点**， **已知点**， **测量 & 已知点**， **道路数据**， **编码**， **格式**， **配置**， **或备份。**
作业	选择输出所有作业的文件还是输出单一作业数据文件。
选择作业	显示所选的作业或者道路定线文件。

字段	说明
格式	如果是**数据类型： 格式** 则选择输出所有格式文件还是单一格式文件。
格式名	如果是**格式： 单一格式** 则显示传输的格式名。

数据输出步骤

1. 选择输出明细后在**数据输出**界面中按**确定** 。
2. 如果输出到 USB 存储卡， 则选择要存储的位置并按**确定**。

   数据类型 :USB 存储卡上默认的文件夹
   作业数据 : 作业
   格式文件 : 格式
   编码 : 编码
3. 选择数据格式，输入文件名并按确定或发送。
   如果要输出 ASCII 格式数据则会显示 **ASCII 码输出定义**的界面。继续步骤 4. 但对于其它数据格式类型，数据传输后将会显示数据成功传输的确认信息。



4. 定义文件的分隔符和数据域并按**确定**键。 显示数据成功传输的确认信息。



A ’+’，’-’，’.’ 或字母数字符号不能用于 ASCII 文件中的分隔符。这些符号也可能是点号或者坐标值的一部分，如果使用在 ASCII 文件出现这些符号位置将会出错。



道路数据，格式 和 **备份** 数据类型，以及 **ASCII** 数据格式只可以输出到 USB 存储卡，而不能通过 RS232 串口进行传输。



所有的作业，格式文件以及配置文件将会存储到 USB 存储卡上新建的备份文件夹中。作业文件将存储在独立的数据库文件中，可以进行再次输出。 参照 "10.3 数据输入"。

可输出的作业数据格式

作业数据可以以 dxf, gsi,csv 以及 xml 文件类型或者用户自定义的 ASCII 格式从作业中输出。格式文件可以在 FlexOffice 的格式管理器中进行定义。关于创建格式文件的信息，参照 FlexOffice 的在线帮助。

RS232 数据输出例子

在 **数据类型**设置**测量点**，数据设置可以按照下列方式显示：

11....+00000D19 21..022+16641826 22..022+09635023

31..00+00006649	58..16+00000344	81..00+00003342
82..00-00005736	83..00+00000091	87..10+00001700

GSI- 标识符			GSI- 标识符继续		
11	≙	点号	41-49	≙	编码和属性
21	≙	平距	51	≙	ppm [mm]
22	≙	垂直角	58	≙	棱镜常数
25	≙	定向	81-83	≙	目标点 N, H)
31	≙	斜距	84-86	≙	测站点， H)
32	≙	平距	87	≙	棱镜高
33	≙	高差	88	≙	仪器高

10.3 数据输入

说明

适用于带有 通讯侧盖的仪器，数据可以通过 USB 存储卡输入到仪器内存。

可输入的数据格式

当输入数据时，仪器自动存储文件到以文件扩展名为目录的文件夹下。 可以输入下列数据格式文件：

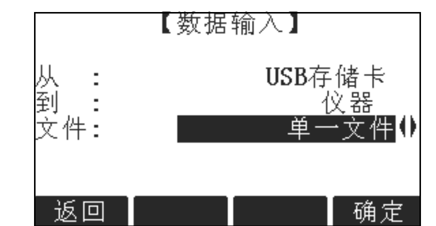
数据类型	文件扩展名	可识别的
GSI	.gsi, .gsi (road)	已知点

数据类型	文件扩展名	可识别的
DXF	.dxf	已知点
LandXML	.XML	已知点
ASCII	任意的 ASCII 文件扩展名，如 .txt	已知点
格式	.frt	格式文件
编码表	.cls	编码表文件
配置	.cfg	配置文件

进入

1. 选择**主菜单** 中的 **传输**。
2. 选择 **数据输入**。

数据输入



字段	说明
从	USB- 存储卡
到	仪器
文件	输入单一文件或者备份文件夹。



输入备份文件夹将会覆盖仪器中已经存在的配置文件及编码表， 同时删除所有的格式文件及作业。

数据输入步骤

1. 在 **数据输入**界面中按 **确定**进入 USB 存储卡文件目录。
2. 选择 USB 存储卡中要输入的文件或备份文件夹并按**确定**。
3. 对于一个文件 : 定义输入文件的作业名，如果需要进行文件定义及层定义然后按**确**定输入。如果内存中有同名的作业，则会出现是否需要覆盖已有作业，增加新点到当前作业或者重命名作业用于文件输出的选项信息。
   如果是将新点增加到当前作业，并且已经有相同的点号，那么已有的点号将会使用数字作为后缀进行重命名。例如，PointID23 重命名为 PointID23_1。重命名后缀最大为 10，如 PointID23_10。
   对于一个备份文件夹 : 记录显示的警告信息并按**确定** 继续并输入文件夹。

4.

【ASCII码输入定义】
起点@线： 1
分隔符 ： 逗号
数据域 ：
PtID East
North Height
示例 ： PtID,E,N,H
查看 重置 确定

如果输入的是 ASCII 文件，将会显示 **ASCII 码输入定**义界面。定义文件的分隔符和数据域并按确定键继续。

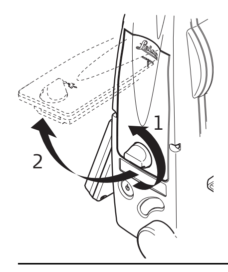
5. 当文件或备份文件夹成功输入后将显示信息。



A ’+’，’-’，’.’ 或字母数字符号不能用于 ASCII 文件中的分隔符。 这些符号也可能是点号或者坐标值的一部分，如果使用在 ASCII 文件出现这些符号位置将会出错。

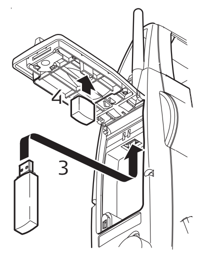
10.4 使用 USB 存储卡工作

插入 USB 存储卡步骤



打开通讯侧盖盖子。

USB 接口在侧盖顶端的下面。



插入 USB 存储卡到 USB 接口。

Leica 工业标准 USB 存储卡卡帽可以存放在侧盖的内侧。

关闭侧盖并旋转侧盖上的旋钮锁住侧盖。



在移除 USB 存储卡前总要返回到**主菜单**。



同时可以使用其它的 USB 存储卡，Leica Geosystems 建议使用 Leica 工业标准 USB 存储卡，对使用非 Leica USB 存储卡的用户出现的数据丢失或者任何其它的错误不承担责任。

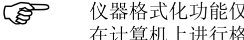


- 保持 USB 存储卡干燥。
- 仅在指定的温度范围内使用，-40 ℃ 到 +85 ℃（-40 ℉ 到 +185 ℉）。
- 避免 USB 存储卡直接碰撞。

不遵守这些操作说明将会导致数据丢失和 / 或永久性的损坏 USB 存储卡。

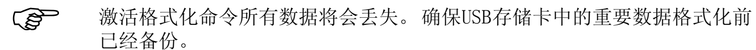
格式化 USB 存储卡步骤

如果开始存储数据前使用一个全新的 USB 存储卡或者需要删除所有的存储数据，必需格式化 USB 存储卡。



仪器格式化功能仅适用于 Leica USB 存储卡。所有其它的 USB 存储卡应该在计算机上进行格式化。

1. 选择**主菜单** 中的**管理**。
2. 选择**文件管理** 菜单中的 **USB- 文件管理**。
3. 在 **USB- 文件管理**界面中按 ⬇ **格式化**。
4. 一条警告信息将会出现。



激活格式化命令所有数据将会丢失。确保USB存储卡中的重要数据格式化前已经备份。

5. 按**是** 格式化 USB 存储卡。

当完成 USB 存储卡格式化后将会显示一条信息。按**确定** 返回到 **USB- 文件管理** 界面。

10.5 使用蓝牙工作

说明

带有通讯侧盖 的仪器可以通过蓝牙连接和外部设备进行通讯。 仪器蓝牙只能被搜索。 外部设备的蓝牙将会主动搜索并控制与仪器蓝牙的连接和任何的数据传输。

建立连接步骤

1. 仪器上确保通讯参数设置成**蓝牙** 并 **激活**。 参照 "4.3 通讯参数 "。
2. 激活外部设备的蓝牙。 具体步骤取决于蓝牙设备及其它设备指定的配置。 参照设备用户手册用于如何配置和搜索蓝牙连接的信息。
   仪器会以 "TS0x_y_zzzzzzz" 出现在外部设备上， 其中 x = FlexLine 系列号 (TS02, TS06 或者 TS09)， y = 以秒显示的角度精度， z = 仪器的序列号。 例如，TS02_3_1234567。
3. 一些设备需要蓝牙的识别号。 FlexLine 蓝牙默认的识别号为 0000。 可以通过下列方式改变识别号 :
   a. 选择**主菜单**中的**配置**。
   b. 选择**配置菜单**中的**通讯**。
   c. 在**配置参数** 界面中按 **BT-PIN**。
   d. 在 **PIN- 码**中输入一个新的蓝牙 Pin 码。
   e. 按 **确定** 确定新的蓝牙 PIN 码。
4. 当外部蓝牙设备第一时间位于仪器上时，仪器上将会显示一条信息指定外部设备的名称并要求确认是否允许连接此设备。
   - 按**是** 允许，或者
   - 按**否** 拒绝连接。
5. 仪器蓝牙发送仪器名称和序列号到外部蓝牙设备。
6. 所有更多的步骤必须依照外部设备的用户手册。

通过蓝牙传输数据

使用 FlexOffice 数据交换管理器可以通过蓝牙连接传输数据文件到本地的文件夹。 传输时需将计算机上的串口配置成蓝牙串口，当然如果想进行更快的数据传输建议使用 USB 或 RS232 连接进行传输。
关于 FlexOffice 交换管理器更详细的信息请参照完整的在线帮助。
关于使用其它外部设备或软件程序，请参照设备或软件的用户手册。 FlexLine 蓝牙不能建立或管理数据传输。

10.6 使用 Leica FlexOffice 工作

说明

FlexOffice 程序包用于仪器和计算机之间的数据交换。 它包括了一些支持仪器的辅助程序。

安装在计算机上

安装程序提供在光盘上。 插入光盘并按照界面上操作说明。 请注意 FlexOffice 软件只能安装在 MS Windows 2000, XP 以及 Vista 操作系统的计算机上。

☞ 关于 FlexOffice 软件的更详细信息请参照完整的在线帮助。

11 检验 & 校准

11.1 概述

说明

Leica Geosystems 仪器的生产，装配和校准的质量达到最佳的可能。 急剧的温度变化、震动或重压可能引起偏差及仪器准确度的降低。因此推荐对仪器不时地进行检查和校准。这项作业可在野外通过运行特定的测量程序进行。 这些程序需认真仔细且正确地执行，其具体情况在下面的章节中描述。 一些其它的仪器误差和机械部件可通过机械的方法进行校准。

电子调整

下述的仪器误差可通过电子的方式进行检查和校准：

- 水平照准误差 , 又称为视准误差。
- 竖直角指标差 , 同时电子整平。
- 横轴倾斜误差。



为了确定这些误差，必需双面测量，但可以在任何一面进行。

机械 校准

下列的仪器部件可以通过机械的方式进行校准：

- 仪器及基座圆水准器。
- 激光对中器。
- 脚架上六角固定螺丝。

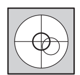


在仪器制造过程中，仪器的误差值都被仔细地测定并设置到零。 但正如所提到的 , 这些误差值可能会发生变化，因此在下述的情形中强烈推荐您对之进行测定 :

- 第一次使用仪器前。
- 在每次高精度测量前。

- 在颠簸或长时间运输后。
- 在长时间的存放后。
- 如果当前温度与最后一次校准时温度差值大于 10 ℃（18 ℉ ）。

11.2 准备工作



在测定仪器误差前，使用电子水准气泡整平仪器。 打开仪器后将会出现第一个屏幕**整平 / 对中**。
基座、脚架和地面必须稳固安全，避免振动或干扰。





仪器必须避免阳光直射而引起仪器一侧过热。

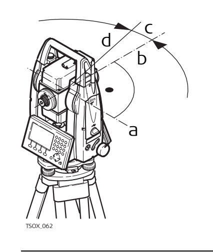


在开始检校前，仪器必须适应周围环境温度。 从存放到工作环境，每温差为 1 ℃时大约需要适应时间 2 分钟， 但总的最小适应时间至少需要 15 分钟。

11.3 校准视准误差和竖直角指标差

照准误差

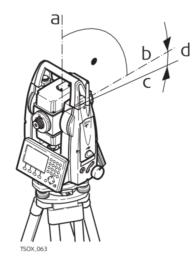
视准误差或者水平照准误差指的是仪器横轴和视准线之间垂直的偏差。 照准误差对水平角的影响随着垂直角的增加而增加。



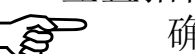
a 横轴
b 横轴的垂直方向
c 水平照准或视准误差
d 视准线

竖轴指标差

当视准线水平时垂直度盘应该显示 90 度 100 gon)。图标上说明的任何偏差都叫做竖直角指标差。 这是一个常数误差将会影响到所有的垂直角读数。



a 仪器的机械竖轴，也称为标准轴
b 垂直于竖轴的轴系。 真正 90°
c 垂直角读数为 90° 的方向。
d 竖直指标差

 确定竖直指标差的同时自动校准电子气泡。

进入

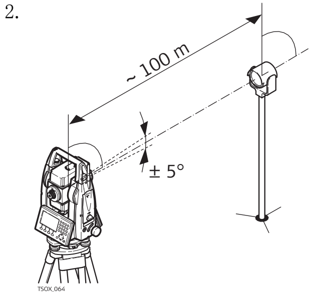
1. 在**主菜单** 中选择**工具**。
2. 在**工具菜单** 中选择**校准**。

- 选择 :
  - **视准差**, 或者
  - **指标差**。

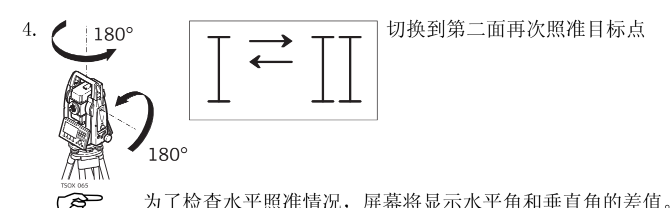


改正视准误差和竖直指标差的程序和条件是相同的,因此程序只描述一次。

检验和校准步骤

1. 通过电子气泡整平仪器。 参照 ″3 操作 ″- ″ 使用电子气泡整平步骤 ″。
2. 

照准大约距仪器 100 米的目标点，目标点必须安置在水平面的 5° 之内。
3. 按**记录** 测量目标点。

4. 

切换到第二面再次照准目标点

☞ 为了检查水平照准情况，屏幕将显示水平角和垂直角的差值。

5. 按**记录** 测量目标点。

☞ 显示计算的旧值和新值。

6. 也可以 :
   - 按**更多** 测量相同目标点的另一个测回。 最终的校准值将是所有观测值计算的平均值。
   - 按**确定** 保存新的校准数据，或者。
   - Press **ESC** 退出而不保存新的平差数据。

信息

下列是一些可能出现的重要信息和警告。

信息	说明
垂直角不适合校准 !	垂直角偏离指定的水平面 / 视准线或者第二面的垂直角偏离目标点超过了 5° 。使用最小的精度为 5° 照准目标点或校准轴系误差时超过了 27° 或者接近水平面。必需确认信息。

信息	说明
结果超限。 保留先前的值！	计算值超限。 保留先前的观测值并重新进行测量。 必需确认信息。
水平角不适合校准！	第二面的水平角偏离了目标点超过了 5° 。使用最小的精度为 5° 照准目标点。必需确认信息。
观测错误。 请重试。	观测错误时出现， 例如， 架站不稳定。 请重新架站。必需确认信息。
超时 ！ 请重新校准！	测量和结果存储时间差超过 15 分钟。 请重新校准。必需确认信息。

11.4 校准横轴倾斜轴系误差

说明

横轴倾斜误差指的是机械横轴和垂直于竖轴的视准线之间引起的偏差。 该误差影响水平角观测值。 为了确定此误差，所瞄准的目标点位置必须位于水平面以上或以下靠近的位置。



开始本程序之前必须先确定水平照准误差值。

进入

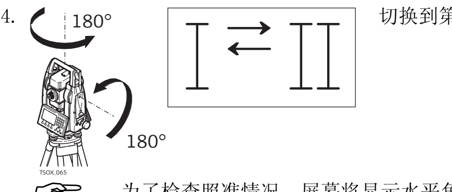
1. 在**主菜单** 中选择**工具**。
2. 在**工具菜单**中选择**校准**。
3. 选择**横轴倾斜误差**。

检验和校准步骤

1. 通过电子气泡整平仪器。 参照 "3 操作 "- " 使用电子气泡整平步骤 "。
2. 照准目标点大约距离仪器 100 米处，该点位于水平面上或下至少有 27° (30 gon)。

+ 27°
V=90°
- 27°
TSOX_066

3. 按**记录** 测量目标点。

4. 

切换到第二面再次照准目标点

 为了检查照准情况，屏幕将显示水平角和垂直角的差值。

5. 按**记录** 测量目标点。

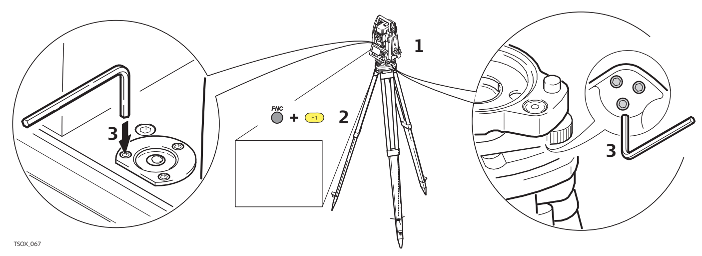
显示计算的旧值和新值。

6. 也可以 :
   - 按**更多** 测量相同目标点的另一个测回。 最终的校准值将是所有观测值计算的平均值。
   - 按**确定** 保存新的校准数据，或者。
   - 按 ESC 退出而不保存新的校准数据。

信息 可能会出现和 "11.3 校准视准误差和竖直角指标差 " 一样的信息或警告。

11.5 校准仪器和基座的圆水准器

校准圆水准器步骤



1. 安置和拧紧基座在脚架上， 然后将仪器拧紧到基座上。
2. 利用电子气泡，调整基座脚螺旋整平仪器。 打开仪器并激活电子整平气泡，如果设置单轴或双轴倾斜改正则会自动出现 **整平 / 对中** 屏幕。 或者使用任何应用程序时按**功能** 选择**对中 / 整平**。
3. 必须调整仪器和基座的气泡居中。 如果一个或两个都不在中心，按下面步骤调整：
   仪器： 如果气泡超出圆圈范围， 使用提供的六角扳手旋转校准螺旋使其居中。
   基座：如果气泡超出圆圈范围，使用那个校准针结合校准螺旋进行校准气泡。 转动校准螺旋：
   - 向左： 气泡靠近螺旋。
   - 向右： 气泡远离螺旋。
4. 在仪器和基座上重复步骤 3. 直到圆气泡居中而且不需要再进行校准。

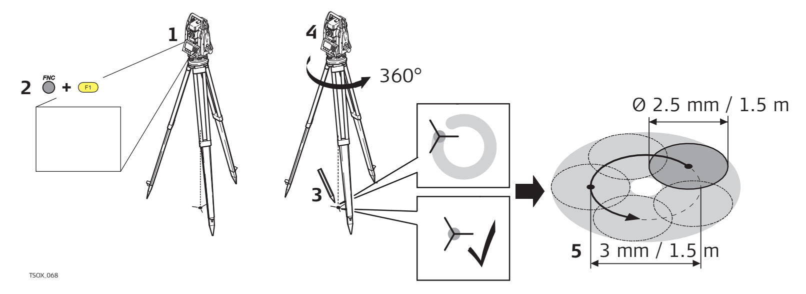


校准后，保持校准螺旋拧紧状态。

11.6 检验 仪器激光对中器

激光对中器整合在仪器竖轴中。 在正常的
使用条件下， 激光对中器不需校准。 若由于外部影响而必需校准， 则仪器必需返回到 Leica 授权的服务部。

检验激光对中器步骤



1. 架设仪器距地面 1.5 米的三脚架上并整平。
2. 打开仪器并激活激光对中， 如果设置了单轴或双轴倾斜改正，则会自动激活激光对中并且出现**整平 / 对中** 屏幕。 或者， 使用任何应用程序时按 FNC 键选择**整平 / 对中**。

   激光对中器的检查应在一个光亮、平坦的水平面 （如一张纸上） 上进行。

3. 在地面上作出红色激光光斑中心标记。
4. 慢慢转动仪器 360° ， 仔细观测红色激光点的位移。

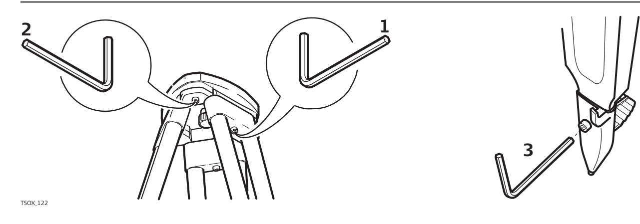


激光斑点中心移动所形成的圆周的最大直径，在激光对中器高 1.5m 时不应超过 3mm。

5. 若激光点的中心有明显的圆周运动或距第一次标记点超过 3mm，则需要进行校准。 打电话至 Leica 售后服务中心。
   激光点的直径大小与投射表面的亮度和表面材料等有关。 1.5 米高的光斑平均直径估计为 2.5 毫米。

11.7 三脚架维修

三脚架维修步骤



金属和木材连接位置必须稳固牢靠。

1. 用六角扳手适度紧固脚架腿帽螺钉。
2. 适当拧紧三脚架头的连接螺旋，使当从地面上提起脚架时，脚架腿仍能保持张开的状态。
3. 拧紧脚架腿上的六角固定螺丝。

12 保养与运输

12.1 运输

野外运输	在野外搬运仪器时，应注意以下方法： • 要么将仪器放入徕卡原装仪器箱中， • 要么将带有仪器的脚架跨骑在肩头，并保持仪器竖直向上。
汽车运输	用车辆运输仪器时，必须使用仪器箱，以免遭受冲击和震动。 总是将仪器放置于仪器箱中并放稳扣紧。
远途航运	当使用铁路、飞机、船舶运输时，要使用全部的 Leica Geosystems 原包装 （包装箱和纸箱），或同等的包装物品以避免震动和冲击。
电池运输	在电池运输时，仪器管理员必须遵守国内、国际规章及准则。 或在运输前，联系当地的运输公司。
野外检校	经长途运输后，在仪器使用之前需要按使用手册的方法检查校准各项参数。

12.2 存储

仪器

当存放仪器时，尤其是夏天仪器存放在汽车等运输工具里，一定要注意温度范围的限制。参照 "14 技术参数" 以获取温度限制的信息。

野外检校

经长期存放后，在仪器使用之前需要按使用手册的方法检查校准各项参数。

锂电池

- 参照 "14.6 仪器常规技术参数" 以获取有关存放温度范围的信息。
- 存放的电池允许温度是 -40 到 +55° C/-40° F 到 +131° F ，推荐的电池存放温度范围：在干燥的环境下 -20° C 到 +30° C/-4° F 到 +86° F，这样可以减少电池的自放电。
- 在上述推荐的存放温度范围内，含有 10% 到 50% 电量的电池可以保存一年。 贮存期结束后，必须给电池重新充电。
- 存放之前，电池应该从仪器或充电器中取出。
- 存放结束后重新使用前，请重新充电。
- 始终让电池远离潮湿环境， 已湿或潮湿的电池在存放和使用前都必须凉干。

12.3 清洁与干燥

物镜，目镜和棱镜

- 吹净镜头和棱镜上的灰尘。
- 不要用手触摸光学零件。
- 清洁仪器时请使用干净柔软的布，亚麻布除外。 如需要可用水或纯酒精蘸湿后使用。不要用其它液体，因为可能损坏仪器零部件。

棱镜结雾

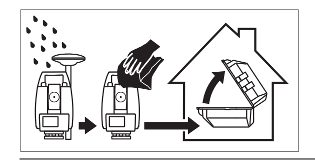
如果棱镜的温度比环境温度低则易结雾。 不要简单地擦拭。 可把棱镜放进衣物或车内，使之与周围温度适应，雾会消失。

仪器受潮

在温度不要超过 40° C /104° F 的条件下，干燥仪器，运输箱，塑料泡沫以及其它附件，然后清洁处理。直到完全干燥后再装箱。 在外业使用仪器时，要始终盖上仪器箱。

电缆和插头

保持插头清洁、干燥， 吹去连接电缆插头上的灰尘。



13 安全指南

13.1 概述

说明

下面的安全说明规定了产品责任人、使用者的责任，以及如何预防和避免危险操作。

产品责任人务必确保所有仪器使用者知道并遵守这些规定或说明。

13.2 使用范围

允许使用

- 测量水平角和垂直角。
- 测量距离。
- 记录测量数据。
- 可见的照准方向和垂直轴线。
- 与外部设备之间的数据通讯。
- 使用软件计算。

使用禁忌

- 不按手册要求使用仪器。
- 超范围使用仪器。
- 仪器安全系统失效。
- 无视危险警告。
- 在特定的许可范围外，用工具如螺丝刀拆开仪器。
- 修理或改装仪器。
- 误操作以后继续使用仪器。

- 仪器有明显的损坏和缺陷仍继续使用。
- 未经 Leica Geosystems 事先明确的同意而使用其它厂商生产的附件。
- 望远镜直接对准太阳。
- 作业地点不安全因素，如在马路上测量。
- 第三方故意的光闪眩。
- 在没采用相应控制和安全措施的情况下，控制仪器设备、移动目标或类似的变形监测应用。



警告

违禁使用，可能会损坏仪器或造成人身伤害。
产品负责人有义务告知用户可能存在的危害及其预防措施。 使用者直到学会如何正确使用仪器后，才能实际操作。

13.3 使用限制

环境条件

仪器对环境条件的要求与人所能适应的环境条件相同：不适合在有腐蚀，易燃易爆的场合。



危险

在危险地区、与电力装置接近的地区或类似地区工作时，仪器负责人一定要预先与当地的安全主管机构和安全专家取得联系。

13.4 职责

产品制造商

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, 以下称作 Leica Geosystems, 对其提供的产品，包括用户手册和原装附件负责，产品完全符合安全标准。

非 Leica Geosystems 附件制造商

非 Leica Geosystems 附件制造商对其产品的研发、配套和通讯安全负责，而这些附件与 Leica Geosystems 设备配套后的安全标准的有效性也由这些制造商负责。

仪器负责人

仪器负责人有以下职责 :

- 掌握用户手册上的安全须知和操作方法。
- 熟悉当地的安全事故预防规则。
- 如果仪器或软件出现安全问题，立即和 Leica Geosystems 服务中心联系。
- 确保遵循国家关于无线电接收机的法律 ， 法规和使用限制。


警告

仪器负责人要保证按照说明来使用仪器。 同时他也对培训和调度使用人员及对仪器在使用中的安全负责。

13.5 使用中存在的危险


警告

使用说明的缺失或错误解释都可能导致误操作，造成人力、物力、财力的浪费，甚至会给外界环境带来不良后果。

预防:

所有使用者必须遵循厂商和仪器负责人给出的安全指导。

 注意

仪器被碰撞、操作错误、改装、长期保存、运输后，应检查是否会出现不正确的测量结果。

预防：

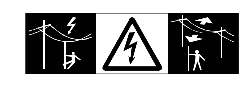
定期检查仪器，或按照用户手册上的指示进行户外定期检校，尤其在不正常使用仪器或重要测量任务的前后更应如此。

 危险

由于存在触电的危险，使用棱镜杆或其他长杆在电气设备如通电电缆或电气化铁路附近工作是十分危险的。

预防：

与电力设施保持一段安全距离， 如果一定要在此环境下工作，那么请与这些电气设备的安全负责部门联系，遵从他们的指导。



 警告

如果产品使用附件， 例如天线杆， 标尺， 对中杆， 会增加雷击的危险。

预防：

雷暴天气下不要使用本产品。

 注意

如用仪器望远镜直接观测太阳，因为望远镜的放大系统的放大作用，会损伤眼睛和仪器。

预防：

不要用望远镜直接对准太阳。



警告

在动态应用中，若使用者没有注意周围的环境条件，就会存在发生事故的危险。如在放样过程中，周围有障碍物，土方开挖或交通车辆。

预防：

仪器负责人须确保所有用户都知道可能存在的危险。



警告

作业地点不充分的安全保护措施将导致危险， 例如在交通道路上， 建筑工地，以及工业安装场所。

预防：

始终确保工作场地的安全。 时刻遵守安全及事故预防管理章程和交通规则。



警告

如果室内使用的计算机被用于野外，就可能有触电的危险。

预防：

遵守计算机制造商所给出的应用指南，以及在野外如何与 Leica Geosystems 仪器设备连接使用的说明。



注意

如果附件同仪器连接不牢固或设备遭受物理的冲击 （如刮风，摔落），那么可能导致设备损坏或人员受伤。

预防：

在安置仪器前，请确保附件是正确、合适、安全地安装在仪器上，并且将附件锁定。
避免仪器受到机械性的损坏。



注意

在电池的运输或处理过程中，不适当的机械影响可能会引发火灾。

预防：

在运输或对电池作处理之前，将电池的电放掉。
在电池运输时，仪器管理员必须遵守国内、国际规章及准则。 在运输前，请联系当地的承运人或运输公司。



警告

使用非 Leica Geosystems 公司推荐的电池充电器，可能会损坏电池。 也可能引起火灾或爆炸。

预防：

只使用 Leica Geosystems 推荐的电池充电器。



警告

强机械压力，高温或掉进液体里，可能导致电池泄漏、着火或爆炸。

预防：

保护电池免受机械撞击和远离高温环境。 不要摔落电池或将电池浸入液体中。



警告

电池短路会导致温度骤升，从而可能引起对电池的损坏和火灾，如将电池装在袋子里运输时，首饰、钥匙、金属片可能与电池的两极发生连接。

预防：

确保电池两极不和金属物体直接接触。



警告

如果仪器设备使用不当，会出现以下情况：

- 如果聚合材料的部件被燃烧，将产生有毒气体，其可能有损健康。
- 如果电池受损或过热，会引起燃烧，爆炸，腐蚀及污染环境。
- 若不负责任地处理仪器，在违反规章制度的情形下让未经授权的人使用仪器，从而使他们或第三方人员面临遭受严重伤害的风险并使环境容易遭受污染。
- 硅油的不恰当处置可能造成环境污染。

预防：



仪器和附件不应与家庭废弃物一起处理
应按照您所在国家实施的规章适当地处置。
防止未经授权的个人接触仪器。

Leica Geosystems 有效处理仪器和附件及管理废弃物的信息可以从徕卡主页 http://www.leica-geosystems.com/treatment 中下载，或从本地徕卡经销商处索取 Leica Geosystems。



警告

只有 Leica Geosystems 授权的维修机构有权维修此产品。

13.6 激光等级

13.6.1 概述

概述

下面说明（依照 IEC 60825-1 (2007-03) 和 IEC TR 60825-14 (2004-02) 国际标准规定）为产品责任人和产品实际使用人如何预测与避免操作中产生的危险提供指导和培训信息。

产品责任人务必确保所有仪器使用者知道并遵守这些规定或说明。



1 类，2 类和 3R 类激光产品不需要：

- 进行激光安全认证，
- 穿防护衣和佩戴眼罩，
- 在工作区设置特殊警示标志。

按照用户手册使用和操作对眼睛的危害风险是比较低的。



2 类或 3R 类激光产品在环境光特别的情况下可能导致眼花，短暂失明和残留影像。

13.6.2 测距部分，有棱镜测距

概述

全站仪内置的 EDM 测距仪经望远镜物镜，可发射一束可见的激光。

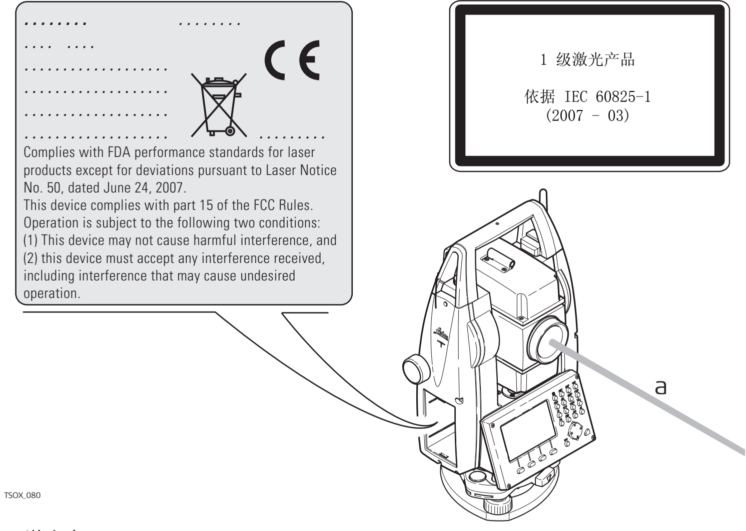
本节中描述的激光产品依照下面标准属于 1 类激光产品：

- IEC 60825-1 (2007-03)："激光产品的安全性"。
- EN 60825-1 (2007-10)："激光产品的安全性"。

1 类激光产品在适宜条件下是安全的，不会损伤眼睛。应该按说明书使用及维护。

说明	值
最高平均辐射功率	0.33 mW
脉冲时间	800 ps
脉冲重复频率	100 MHz - 150 MHz
波长	650 nm - 690 nm

标签



Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:
(1) This device may not cause harmful interference, and
(2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
1 级激光产品
依据 IEC 60825-1 (2007 - 03)
a
TSOX_080

a 激光束

13.6.3 测距部分，无棱镜测量（无棱镜模式）

概述

全站仪内置的 EDM 测距仪经望远镜物镜，可发射一束可见的红激光。

本激光产品依照下面标准属于 3R 激光产品：
- IEC 60825-1 (2007-03)："激光产品的安全性"。
- EN 60825-1 (2007-10)："激光产品的安全性"。

3R 级激光产品：
故意直视激光束是危险的（低伤害水平）。3R 类激光产品在下列条件下对人的伤害是有限的：
- 无意照射到眼睛上不会有导致严重后果的情况，（比如）激光束照射到瞳孔，
- 激光辐射最大容许曝光的固有安全极限 (MPE)，人眼对强辐射光自然厌恶反应。

说明	值 (R400/R1000)
最高平均辐射功率	5.00 mW
脉冲时间	800 ps
脉冲重复频率	100 MHz - 150 MHz
波长	650 nm - 690 nm
光束离散度	0.2 mrad x 0.3 mrad
NOHD（标定眼睛危险距离）@ 0.25s	80 m / 262 ft

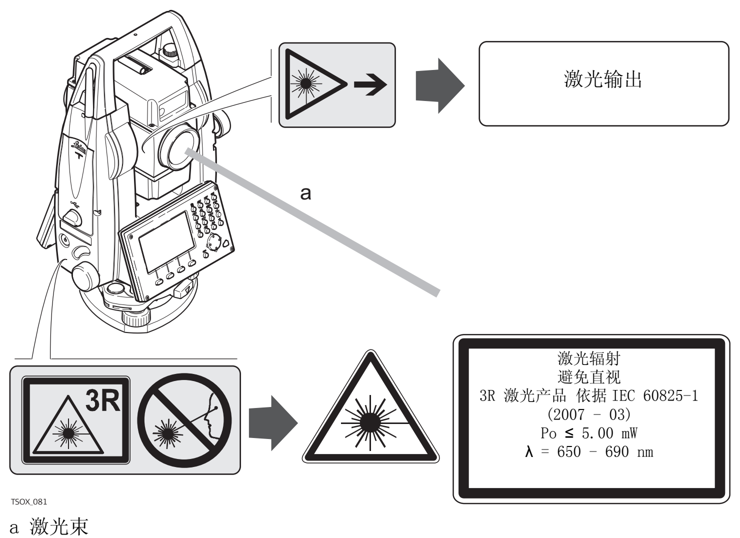

警告

从安全角度来看，3R 类激光产品对人是有潜在危害的。
预防：
避免眼睛直视激光束。 不要用激光束照射他人。

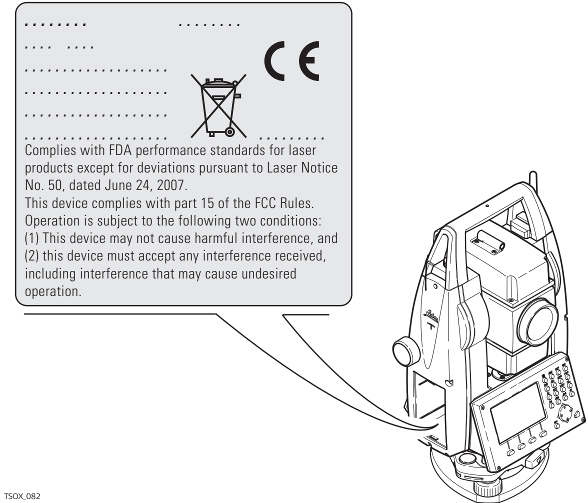

警告

不要照准那些反射特别强烈的物体，如棱镜，窗户，镜子或那些能散发出非必要的反射光的物体。
预防：
不要照准那些反射特别强烈的物体，如镜子，或那些能散发出非必要的反射光的物体。
当激光打开，处于激光照准或距离测量模式时，不要在棱镜或反射目标处的激光束
光路或近旁观看。 只能通过全站仪的望远镜方可瞄准棱镜。

标签


激光输出
a
3R
激光辐射
避免直视
3R 激光产品 依据 IEC 60825-1
(2007 - 03)
Po ≤ 5.00 mW
λ = 650 - 690 nm
TSOX_081

a 激光束


Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:
(1) This device may not cause harmful interference, and
(2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
TSOX_082

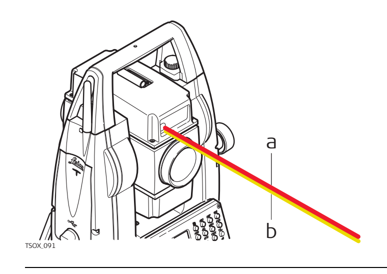
13.6.4 电子导向光 EGL

概述

集成的电子导向光装置从望远镜的前方发射一束 LED 可见激光。 仪器望远镜不同，EGL 的设计也可能不同。



本节中介绍的产品不包含在 IEC 60825-1 (2007-03): ″激光产品安全性″产品之列。
按照用户手册使用维护本节中介绍的产品不会对人造成任何危害，根据 IEC 62471 (2006-07) 规定，使用不受限制。



a LED 红色光
b LED 黄色光

13.6.5 激光对中器

概述

安装在仪器里的激光对中器，从底部发射一束可见的红色激光。

本节中描述的激光产品依照下面标准属于 2 类激光产品：
- IEC 60825-1 (2007-03)：″激光产品的安全性″。
- EN 60825-1 (2007-10)：″激光产品的安全性″。

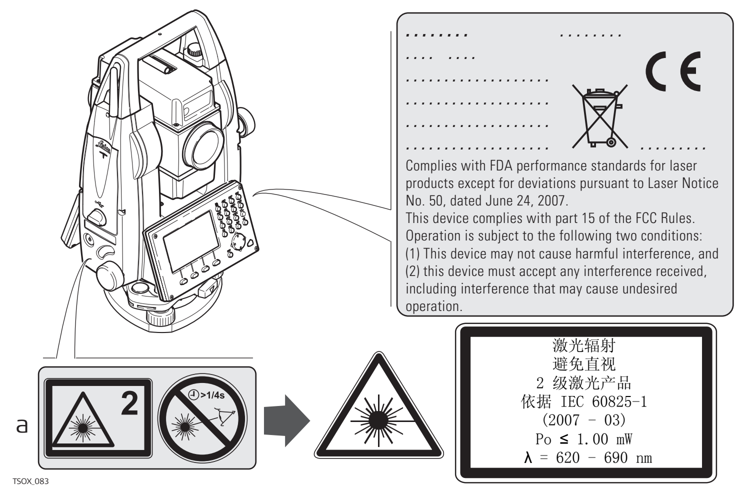
2 级激光产品：
这类产品瞬间照到眼睛上是安全的，但是故意凝视激光束是危险的。

说明	值
最高平均辐射功率	1.00 mW
脉冲时间	0-100%
脉冲重复频率	1 kHz
波长	620 nm - 690 nm

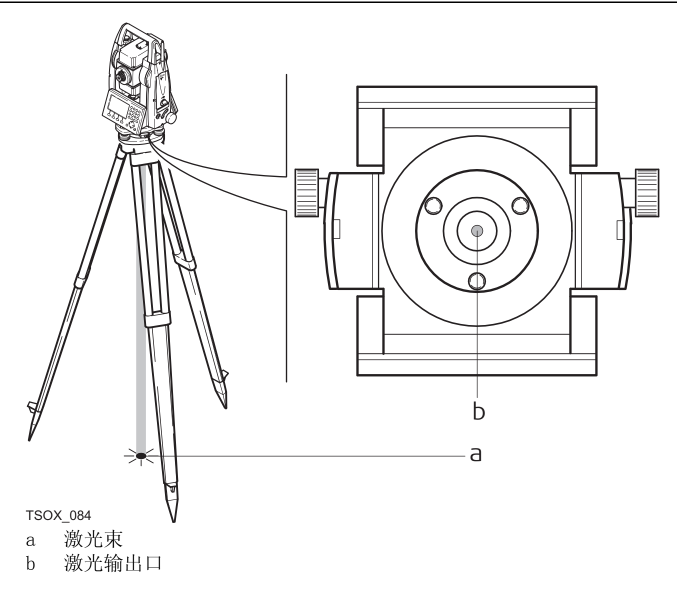

警告

从安全角度来说，2 类激光产品对眼睛是有危险的。
预防：
不要用眼睛盯住光束或把激光束指向别人。

标签



a　若使用 3R 级激光器，将替换为 3R 级警示标签



a　激光束
b　激光输出口

13.7 电磁兼容性 EMC

说明

术语电磁兼容性是指产品在存在电磁辐射和静电放电的环境中正常工作的能力，以及不会对其他设备造成电磁干扰。



警告

电磁辐射可能会对其它设备产生干扰。

虽然产品是严格按照有关规章和标准生产的，但是 Leica Geosystems 也不能完全排除其它设备被干扰的可能性。



注意

如果仪器与其它厂商生产的附件连接，可能会对这些设备造成干扰，如：外业计算机、个人微机、双向无线电通讯设备、非标准电缆以及外电池等。

预防：

只使用 Leica Geosystems 推荐的设备和附件。 当与其它产品相连时，确信它们严格满足指南或标准的规定。 当使用计算机和双向无线电通讯设备时，要注意厂商提供的电磁兼容性信息。



注意

电磁辐射所产生的干扰可能导致测量出错。
虽然仪器是严格按照规章和标准生产的，但是 Leica Geosystems 不能完全排除仪器不受高强度的电磁辐射干扰的可能性，例如附近有无线电发射机、双向无线通讯设备或柴油发电机等。

预防：

这种环境下，应检查测量结果是否合理。



警告

如果仪器仅连接电缆两个端口中的一个，如外接供电电缆，接口连接电缆，而另一端裸放，则电磁辐射可能会超量，还可能会削弱其它产品的正常功能。

预防：

使用电缆时，电缆两端的接头应全部连接好，如：仪器到外电池的连接、仪器到计算机的连接等。

蓝牙

使用带有蓝牙的产品：



警告

电磁辐射可能会对其它的仪器装备、医疗设备，如心脏起搏器、助听器以及飞机造成干扰。 它可能也会对人体和动物产生影响。

预防：

虽然 Leica Geosystems 推荐的仪器、无线电通讯设备和数字移动电话按照严格的规章和标准生产，但 Leica Geosystems 不能完全排除它们对其它仪器造成干扰以及对人和动物产生影响的可能性。

- 不要在加油站、化工设施以及其它易爆场所附近使用带有无线通讯设备和数字移动电话的产品。
- 不要在医疗设备附近使用带有无线通讯设备和数字移动电话的产品。
- 不要在飞机上使用带有无线通讯设备和移动电话的产品。

13.8 FCC 声明，适用于美国

适用

以下灰色背景的段落内容只适用于没有配备蓝牙的 FlexLine 仪器。

警告

依照 FCC 法规的第 15 部分，经测试此仪器符合 B 类数字设备的要求。
这些限制合理地保护了居住区设施不受干扰。
此仪器产生、使用无线电波，同时会释放射频能量，因此如果未按照说明安装和使用，它可能会对无线通讯设备造成干扰。 即使按照说明进行特殊安装，我们仍不能完全保证避免这些干扰。
可以通过打开和关闭仪器设备来测试是否仪器对无线电或电视接收设备产生有害影响，如果确实存在，用户可按以下操作消除干扰：

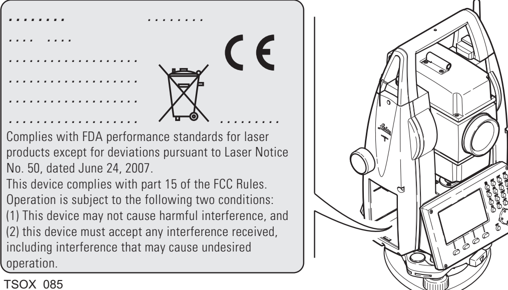
- 重新调节接收天线的方向或位置。
- 拉大仪器和接收机间的距离。
- 把仪器连接到与接收机不同的电路接口上。
- 向经销商或有经验的收音机、电视机的技术员进行咨询，寻求帮助。



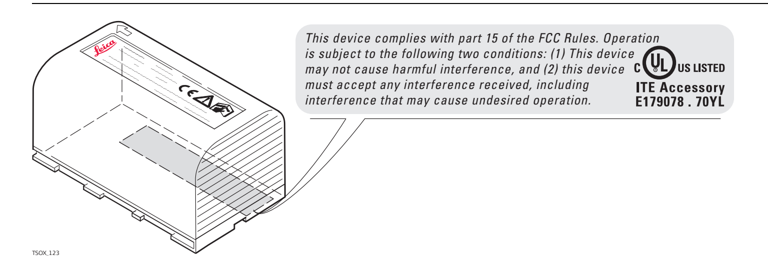
警告

为保障用户的权利，Leica Geosystems 并不认同用户自行更改或改装仪器。

标签 FlexLine 仪器



标签 内电池 GEB211, GEB221



14 技术参数

14.1 角度测量

准确度

可用角度测量精度	标准偏差 Hz，V，ISO 17123-3	显示分辨率			
[″]	[mgon]	[″]	[°]	[mgon]	[mil]
1	0.3	0.1	0.0001	0.1	0.01
2	0.6	1	0.0001	0.1	0.01
3	1.0	1	0.0001	0.1	0.01
5	1.5	1	0.0001	0.1	0.01
7	2	1	0.0001	0.1	0.01

特性

绝对，连续，对径传感器设置。 每 0.1 到 0.3 秒刷新一次。

14.2 有棱镜距离测量

测程

反射目标	测程 A		测程 B		测程 C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
标准棱镜	1800	6000	3000	10000	3500	12000
3 棱镜组 (GPR1)	2300	7500	4500	14700	5400	17700
360° 棱镜 (GPZ4, GPZ122)	800	2600	1500	5000	2000	7000
反射贴片 60 mm x 60 mm	150	500	250	800	250	800
微型棱镜 (GMP101)	800	2600	1200	4000	2000	7000
360° 微型棱镜 (GRZ101)	450	1500	800	2600	1000	3300

最短视距： 1.5 m

大气条件

测程 A: 浓雾，能见度 5 km；或强阳光强热流闪烁
测程 B: 薄雾，能见度约 20 km；或中等阳光，轻微热流闪烁
测程 C: 阴天，无雾，能见度约 40 km；无热流闪烁

准确度

到标准棱镜的测量准确度。

EDM 测距模式	标准偏差 ISO 17123-4		典型测量时间 [s]
	TS02/TS06	TS09	
P- 标准	1.5 mm + 2 ppm	1 mm + 1.5 ppm	2.4
P- 快速	3 mm + 2 ppm	3 mm + 1.5 ppm	0.8
P- 跟踪	3 mm + 2 ppm	3 mm + 1.5 ppm	< 0.15
反射片	5mm + 2ppm	5 mm + 1.5 ppm	2.4

测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体都会引起准确度指标的偏差。

特性

原理：	相位测量
类型：	同轴，红色可见激光
载波长：	658 nm
测量系统：	特殊频率系统，基频 100 MHz - 150 MHz

14.3 无棱镜距离测量（无棱镜模式）

测程

加强型 R400（无棱镜）

柯 达灰板	测程 D		测程 E		测程 F	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
白面， 90 % 反射率	200	660	300	990	>400	>1310
灰面， 18 % 反射率	100	330	150	490	>200	>660

超强型 R1000（无棱镜）

柯 达灰板	测程 D		测程 E		测程 F	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
白面， 90 % 反射率	600	1970	800	2630	>1000	>3280
灰面， 18 % 反射率	300	990	400	1310	>500	>1640

测程: 1.5 m 到 1200 m
FlexPoint 测程: 1.5 m 到 30 m
无模糊显示: 至 1200 m

大气条件

测程 D: 物体处于强阳光，强热流闪烁中
测程 E: 物体处于阴影中或阴天
测程 F: 清晨、黄昏及晚上

准确度

标准测量	标准偏差 ISO 17123-4	典型测量时间 [s]	最大测量时间 [s]
0 m - 500 m	2mm + 2ppm	3 - 6	12
>500 m	4 mm + 2 ppm	3 - 6	12

测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体都会引起准确度指标的偏差。

跟踪测量 *	标准偏差	典型测量时间 [s]
跟踪	5 mm + 3 ppm	0.25

* 测量精度和时间取决于大气条件、目标材质和观测条件。

特性

类型 : 同轴，红色可见激光
载波长: 658 nm
测量系统: 特殊频率系统，基频 100 MHz - 150 MHz

激光光斑大小

距离 [m]	激光光斑大小， 约 [mm]
在 30	7 x 10
在 50	8 x 20

14.4 有棱镜距离测量（>3.5 km）

测程

超强型 & 加强型（有棱镜）	测程 A		测程 B		测程 C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
标准棱镜	2200	7300	7500	24600	>10000	>33000
反射贴片 60 mm x 60 mm	600	2000	1000	3300	1300	4200

测程： 1000 m 到 12000 m
无模糊显示： 达 12 km

大气条件

测程 A： 浓雾，能见度 5 km；或强阳光强热流闪烁
测程 B： 薄雾，能见度约 20 km；或中等阳光，轻微热流闪烁
测程 C： 阴天，无雾，能见度约 40 km；无热流闪烁

准确度

标准测量	标准偏差 ISO 17123-4	典型测量时间 [s]	最大测量时间 [s]
长测程	5mm + 2ppm	2.5	12

测距光束中断，强热流闪烁及在光束路径上有移动物体都会引起准确度指标的偏差。

特性		
	原理：	相位测量
	类型：	同轴，红色可见激光
	载波长：	658 nm
	测量系统：	特殊频率系统，基频 100 MHz - 150 MHz

14.5 遵循国家规定

14.5.1 无通讯侧盖的产品

遵循国家规定



因此， Leica Geosystems AG， 申明仪器符合欧洲执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。 对规范遵守的声明可在网站 http://www.leica-geosystems.com/ce 中查询。

14.5.2 带通讯侧盖的产品

遵循国家规定	• FCC 第 15 部分 (仅适用于美国) • 因此 , Leica Geosystems AG, 申明带有通讯侧盖的仪器符合 1999/5/EC 执行标准中所要求的要点及其他相关的规定。 对规范遵守的声明可在网站 http://www.leica-geosystems.com/ce 中查询。  依照欧洲执行标准 1999/5/EC (R&TTE) 1 级设备可以无限制地在任何欧盟成员国的市场中销售及维修。 • 若 FCC 第 15 部分或欧洲执行标准 1999/5/EC 没有包含某些国家的规定，则在这些国家使用时应首先取得批准。
波段	2402 - 2480 MHz
输出功率	蓝牙: 2.5 mW
天线	类型: 单极 增益: +2 dBi

14.6 仪器常规技术参数

望远镜

放大倍率： 30 x
物镜孔径： 40 mm
调焦： 1.7 m/5.6 ft 至 无穷远
视场： 1° 30’ /1.66 gon.
100 m 处视场宽度 2.7 m

补偿

四重轴系补偿 (2- 轴补偿器，水平照准和竖轴指标)。

测角精度	设置精度		补偿范围	
[″]	[″]	[mgon]	[’]	[gon]
1	0.5	0.2	±4	0.07
2	0.5	0.2	±4	0.07
3	1	0.3	±4	0.07
5	1.5	0.5	±4	0.07
7	2	0.7	±4	0.07

水准器

圆水准器灵敏度： 6’ /2 mm
电子水准器分辨率： 2″

控制单元

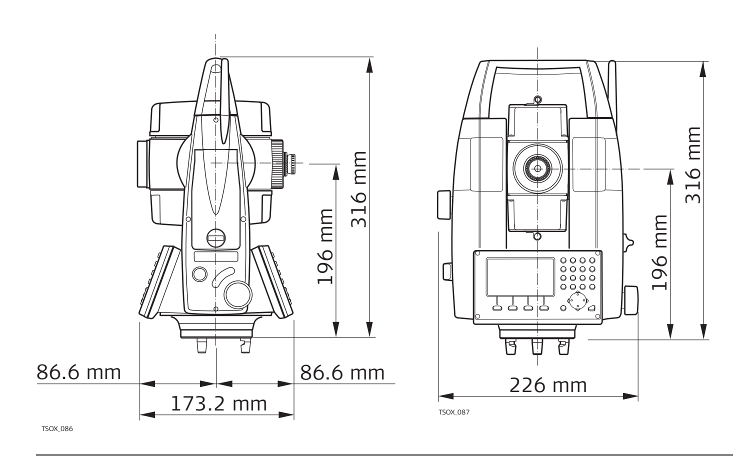
显示： 280 x 160 像素，LCD，可背景照明，8 行 ×31 字符，可加热（温度 <-5°）。

仪器端口

名称	说明
RS232	5 针 LEMO-0 端口用于电源连接，通讯，数据传输。 该端口位于仪器的底部。
USB 主机端口 *	用于数据传输的 USB 存储卡端口。
USB 设备端口 *	用于通讯和数据传输的连接 USB 设备的电缆端口。
蓝牙 *	用于通讯和数据传输的蓝牙连接端口。

* 只用于带通讯侧盖的仪器。

仪器尺寸



重量

仪器：	4.2 kg - 4.5 kg（取决硬件配置）
基座：	760 g
GEB211 电池：	110 g
GEB221 电池：	210 g

横轴高度

不含基座：	196 mm
有基座 (GDF111)：	240 mm ±5 mm

记录

型号	存储类型	容量 [MB]	可记录的观测值数
TS02	内存	2	13,500
TS06 / TS09	内存	10	60,000

激光对中器

类型：	可见 2 级红色激光
位置：	仪器竖轴内
精度：	与铅垂线的偏差： 在 1.5 m 仪器高时为 1.5 mm （2σ）
激光斑直径：	在 1.5 m 仪器高时为 2.5 mm

电源

外接电源电压： （经串口）	额定电压 12.8 V DC, 范围 11.5 V-14 V

GEB211 电池

类型：	锂电池
电压：	7.4 V
容量：	2.2 Ah
工作时间 *：	大约 10 小时

* 基于每 30 秒一次测量，温度 25° C。 电池使用过后工作时间会缩短。

GEB221 电池

类型：	锂电池
电压：	7.4 V
容量：	4.4 Ah
工作时间 *：	大约 20 小时

* 基于每 30 秒一次测量，温度 25° C。 电池使用过后工作时间会缩短。

环境参数

温度

类型	工作温度		存放温度	
	[° C]	[° F]	[° C]	[° F]
FlexLine 仪器	-20 至 +50	-4 至 +122	-40 至 +70	-40 至 +158
电池	-20 至 +50	-4 至 +122	-40 至 +70	-40 至 +158
USB 存储卡	-40 至 +85	-40 至 +185	-50 至 +95	-58 至 +203

防水，防尘和防沙

类型	防护
FlexLine 仪器	IP55 (IEC 60529)

湿度

类型	防护
FlexLine 仪器	最大 95 % 非冷凝。 冷凝所产生的影响会被仪器外的烘干有效地抵消。

极地模式	工作温度：	-35° C 至 +50° C (-31° F 至 +122° F)
	☞	为了尽量减小在极地模式下无法避免的显示延迟，打开显示屏加热并使用外接电池。 它可以提供短时间的加热。
电子导向光 EGL	工作范围：	5 m 至 150 m (15 ft 至 500 ft)
	位置精度：	距 100 m 时为 5 cm (距 330 ft 时为 1.97")

自动改正

执行下列自动改正：

- 照准误差
- 横轴倾斜误差
- 地球曲率影响
- 竖轴倾斜误差
- 竖轴指标差
- 折射率误差
- 补偿器指标差
- 度盘偏心差

14.7 比例改正

使用比例改正

通过加入比例改正， 降低与距离成比例误差的影响。

- 大气改正。
- 归算到海平面。
- 投影变形改正。

大气改正

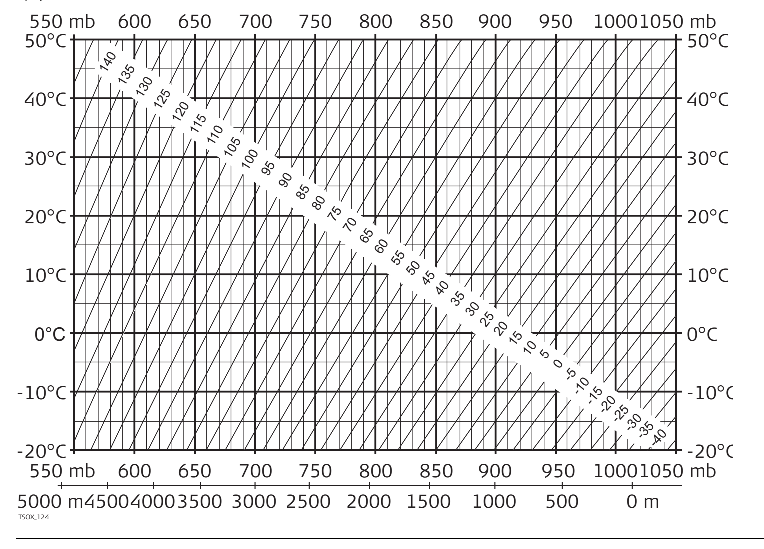
如果在测量时加入了相应于主要大气条件的改正并以 ppm, mm/km 来表示比例改正，则所显示的距离将是经过改正后的正确值。

大气改正包括：
- 气压
- 气温

若进行最高精度的距离测量，则大气改正必须精确到：
- 1 ppm 的准确度
- 气温到 1 ℃
- 气压到 3 mbar

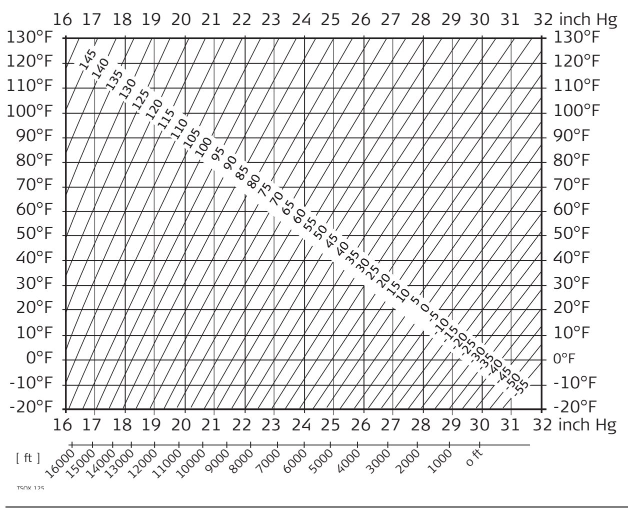
大气改正 ° C

根据气温 [℃], 气压 [mb] 和高程 [m] 在相对湿度 60 % 时计算的大气改正以 ppm 为单位。



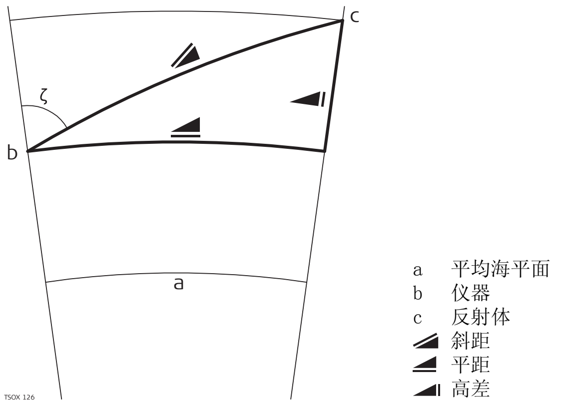
大气改正 ° F

根据气温 [° F], 气压 [inch Hg] 和高程 [ft] 在相对湿度 60 % 时计算的大气改正以 ppm 为单位。



14.8 归算公式

公式



a 平均海平面
b 仪器
c 反射体
斜距
平距
高差

仪器根据下面公式计算斜距，平距，高差。 地球曲率 (1/R) 和平均折光系数 (k = 0.13) 自动纳入到平距和高差计算中。 计算的平距与测站高程有关，与反射目标高程无关。

斜距

$$= D_0 \cdot (1 + ppm \cdot 10^{-6}) + mm$$

TSOX_127

	显示的倾斜距离 [m]
D_0	未经改正的距离 [m]
ppm	比例改正 [mm/km]
mm	棱镜常数 [mm]

平距

$$= Y - A \cdot X \cdot Y$$

TSOX_128

	水平距离 [m]
Y	$* \sin\zeta$
X	$* \cos\zeta$
	ζ = 竖盘读数
A	$(1 - k/2)/R = 1.47 * 10^{-7}$ $[m^{-1}]$
	k = 0.13 (mean 折光系数)
	$R = 6.378 * 10^6$ m (地球半径)

高差

$$= X + B \cdot Y^2$$

TSOX_129

	高差 [m]
Y	$* \sin\zeta$
X	$* \cos\zeta$
	ζ = 竖盘读数
B	$(1 - k)/2R = 6.83 * 10^{-8}$ $[m^{-1}]$
	k = 0.13 (mean 折光系数)
	$R = 6.378 * 10^6$ m (地球半径)

15 国际质保， 软件许可协议

国际质保

国际质保可以从 Leica Geosystems 的主页上下载，即：
http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty 或从您的 Leica Geosystems
代理商处获取。

上述保证是排他的，并取代一切根据事实或由于法律、法定或其他规定的施行所有的其他明示或默示的保证、条款或条件，包括关于产品的可销售性、适用于某个特定用途、质量满意及不侵权的保证、条款或条件；上述保证、条款或条件均明示地予以否认。

软件许可协议

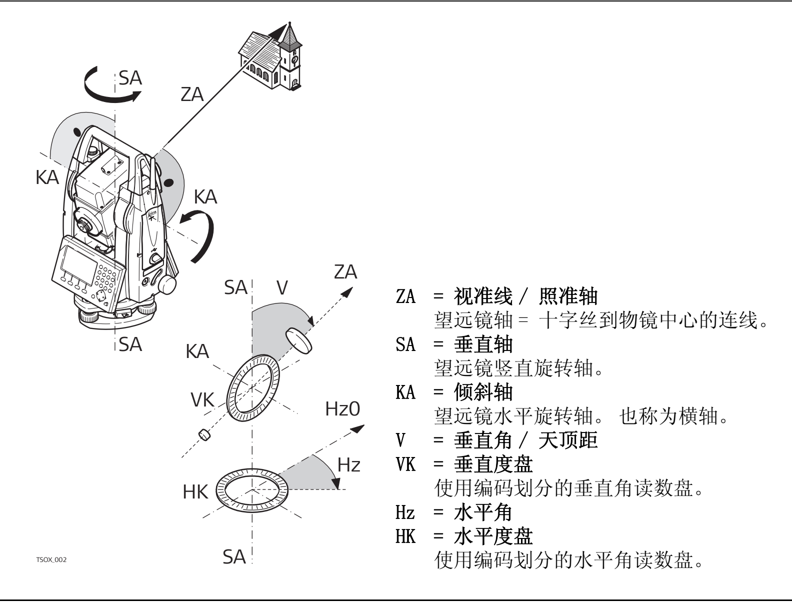
此产品涵盖的软件有：预先安装在仪器上的、在数字载体媒介上 （如光盘等）提供给您的、或依照 Leica Geosystems 事先许可在线下载的。 这些软件受版权法及其 它法律保护，其使用由 Leica Geosystems 软件许可协议规定和管理， 软件许可协 议包括但不限于这些方面：许可范围、质量保证、知识产权法、责任范围、免责、管理法规及司法程序
请保证任何时候都要遵守 Leica Geosystems 软件许可协议的条款及说明。

此协议随所有产品一并提供，在 Leica Geosystems 主页
http://www.leica-geosystems.com/swlicense 上
或 Leica Geosystems 经销商处也有提供。

除非你已阅读并接受了 Leica Geosystems 徕卡软件许可协议的条款和说明，否则不可以安装或使用软件。 您一旦安装、使用整个软件或软件的部分内容，即表示您同 意接受本协议各项条款的约束。 如果您不接受以上协议中所有或部分条款，请不要下载，安装或使用本软件，并在购买后十天内，将未使用的软件以及附带的文档和您购买产品时的发票还给经销商以获得全额退款。

16 术语

仪器轴系



ZA = **视准线 / 照准轴**
望远镜轴 = 十字丝到物镜中心的连线。

SA = **垂直轴**
望远镜竖直旋转轴。

KA = **倾斜轴**
望远镜水平旋转轴。 也称为横轴。

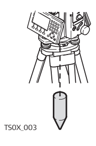
V = **垂直角 / 天顶距**

VK = **垂直度盘**
使用编码划分的垂直角读数盘。

Hz = **水平角**

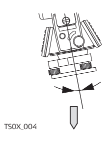
HK = **水平度盘**
使用编码划分的水平角读数盘。

铅垂线 / 补偿器


TS0X_003

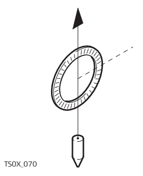
重力方向。 补偿器定义仪器内的铅垂线。

标准倾斜轴


TS0X_004

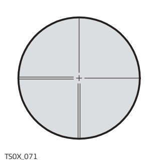
铅垂线和标准轴的夹角。
标准轴倾斜不是一种仪器误差而且不可以通过双面测量抵消。 任何可能对水平角和垂直角影响都可以通过双轴补偿器补偿进行消除。

天顶距


TS0X_070

指向铅垂线正上方。

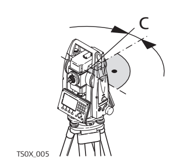
十字丝



TS0X_071

望远镜里带有十字丝的玻璃板。

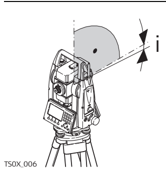
视准线误差
(水平照准)



TS0X_005

视准线误差 (c) 指的是横轴和视准轴之间垂直偏差。 该误差可以通过双面测量进行消除。

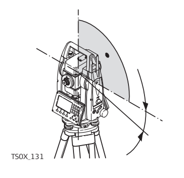
竖轴指标差



TS0X_006

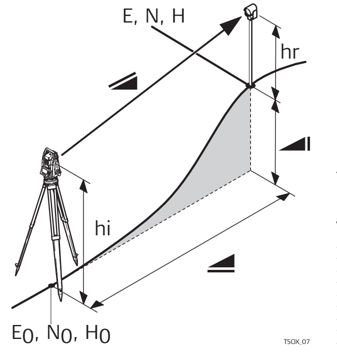
当水平照准时竖直度盘读数应该为 90° (100 gon)。这个偏差值称为竖直指标差 (i)。

横轴倾斜误差



横轴倾斜误差指的是双面观测之间的水平旋转轴偏差。

显示数据说明

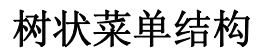


	指的是仪器横轴和棱镜 / 激光中心之间的气象改正过的斜距
	指的是气象改正过的平距
	测站和目标点之间的高差
hr	地面上棱镜高
hi	地面上仪器高
E_0, N_0, H_0	测站的东坐标，北坐标以及高程
E, N, H	目标点的东坐标，北坐标以及高程

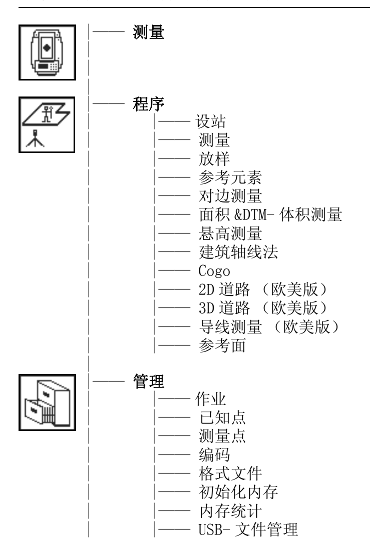
附录 A　树状菜单结构

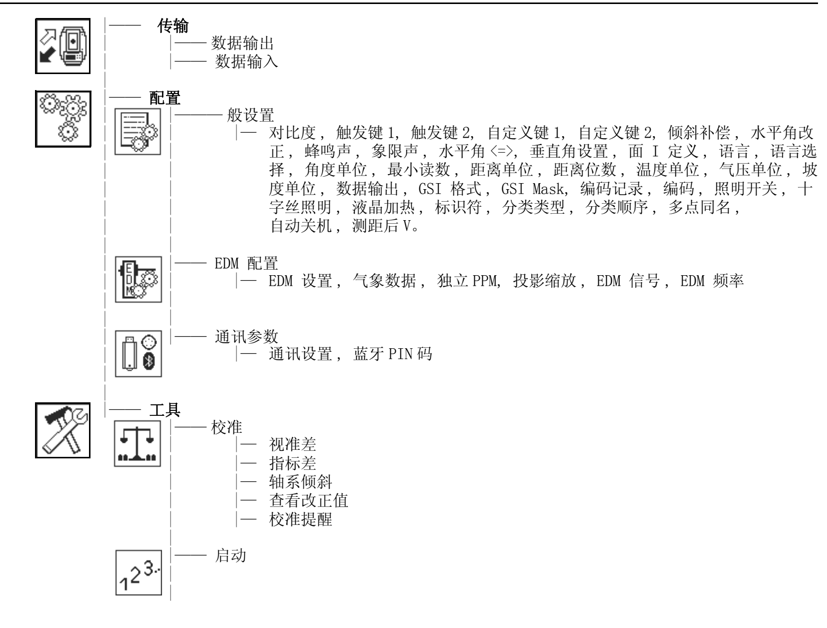


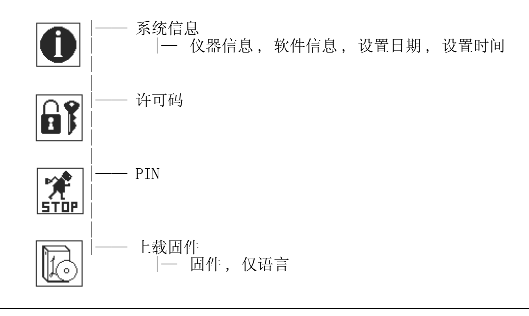
取决于本地的固件版本号，菜单选项可能不同。



树状菜单结构




传输
数据输出
数据输入
配置
般设置
对比度，触发键 1，触发键 2，自定义键 1，自定义键 2，倾斜补偿，水平角改正，蜂鸣声，象限声，水平角 <=>，垂直角设置，面 I 定义，语言，语言选择，角度单位，最小读数，距离单位，距离位数，温度单位，气压单位，坡度单位，数据输出，GSI 格式，GSI Mask，编码记录，编码，照明开关，十字丝照明，液晶加热，标识符，分类类型，分类顺序，多点同名，
自动关机，测距后 V。
EDM 配置
EDM 设置，气象数据，独立 PPM，投影缩放，EDM 信号，EDM 频率
通讯参数
通讯设置，蓝牙 PIN 码
工具
校准
视准差
指标差
轴系倾斜
查看改正值
校准提醒
启动


系统信息
仪器信息， 软件信息， 设置日期， 设置时间
许可码
PIN
STOP
上载固件
固件， 仅语言

附录 B 目录结构

说明

在 USB 的存储卡上，文件存放在指定的目录下。 下列图标为默认的目录结构。

目录结构

目录	内容
CODES	• 编码表 (*.cls)
FORMATS	• 格式文件 (*.frt)
JOBS	• GSI, DXF, ASCII 及 LandXML 文件 (*.*) • 应用程序创建的日志文件
SYSTEM	• 固件文件 (FlexField.fw 及 FlexField_EDM.fw) • 语言文件 (FlexField_Lang_xx.fw) • 许可码文件 (*.key) • 配置文件 (*.cfg)

索引

全面质量管理：我们的承诺是让所有的客户满意。



Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 其产品已通过质量管理和质量系统 (ISO 标准 9001) 及环境管理系统 (ISO 标准 14001) 等国际标准的认证。

有关更多全面质量管理过程的信息请咨询当地 Leica 经销商。

766180-2.0.0zh
翻译于原英文版本 (766166-2.0.0en)

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Strasse
CH-9435 Heerbrugg
Switzerland
Phone +41 71 727 31 31
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

